



Über die Bildung flüchtiger Säure in zuckerfreien Weinen und Nährlösungen bei Luftzutritt durch reingezüchtete Weinhefen.

Von **Richard Meißner.**

(Arbeiten aus der Kgl. Württemb. Weinbau-Versuchsanstalt in Weinsberg.)

Die nachfolgende Abhandlung wollte ich ursprünglich in einer größeren Arbeit „Über die Morphologie und Physiologie der Kahmhefen und der kahmhautbildenden Saccharomyceten“[1]), II. Teil, veröffentlichen, deren Versuche zum größten Teile seit dem Jahre 1904 abgeschlossen sind. Da jedoch voraussichtlich noch einige Zeit bis zur Publikation dieser Versuchsergebnisse vergehen wird, weil meine Zeit durch anderweitige Untersuchungen sehr in Anspruch genommen ist, so habe ich mich entschlossen, denjenigen Teil, der „über die Bildung flüchtiger Säure durch reingezüchtete Weinhefen in zuckerfreien Weinen und Nährlösungen bei Luftzutritt“ handelt, als selbständige Arbeit herauszugeben. Ein weiterer Grund, der mich hierzu veranlaßt, ist darin zu suchen, daß über denselben Gegenstand vor kurzer Zeit A. Osterwalder[2]) im Bakt. Centralblatt eine Abhandlung veröffentlicht hat, die zu folgenden Ergebnissen gelangt[3]):

„1. Nach der Gärung der Reinhefe bei Luftzutritt beginnt auf und in dem Bodensatze erneutes Wachstum der Hefe, wobei flockige oder glatte Schichten neuer Hefe auf dem Bodensatz oder neben demselben sich bilden.

2. Unter den gleichen Umständen können im Verlauf von zirka 4—5 Monaten bei Zimmertemperatur in kleineren Gefäßen in Obst- und

[1]) Meißner, Zur Morphologie und Physiologie der Kahmhefen und der kahmhautbildenden Saccharomyceten, I. Teil. Landw. Jahrbücher, XXX, S. 497—582.

[2]) A. Osterwalder, Über die Bildung flüchtiger Säure durch die Hefe nach der Gärung bei Luftzutritt. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., Bd. 32, Nr. 20/25, 1912, S. 481.

[3]) A. a. O., S. 497 u. 498.

Traubenwein bis ca. 1,8 ‰ flüchtige Säure (als Essigsäure berechnet) gebildet werden.

3. Ein kleinerer Teil der flüchtigen Säure entsteht während der Gärung, der größere nach derselben.

4. Die Bildung der flüchtigen Säure nach der Gärung rührt nicht etwa von einer einfachen Oxydation des Alkohols her, sondern hängt von der Heferasse ab, wobei die Möglichkeit nicht ausgeschlossen bleibt, daß einzelne Heferassen den Alkohol mittels Oxydasen zu flüchtiger Säure zu oxydieren vermögen.

5. Die genannte Erscheinung hängt auch nicht mit der Haut- oder Hefeeringbildung zusammen.

6. Sehr wahrscheinlich spielt auch der nach der Gärung der Obst- und Traubenweine verbleibende Zuckerrest (sofern es sich überhaupt um solchen und nicht nur um sonstige, die Fehlingsche Lösung reduzierende Substanzen handelt) hierbei keine Rolle.

7. Da die Bildung der flüchtigen Säure nach der Gärung mit der Bildung neuer Hefe auf dem Bodensatz zeitlich zusammenfällt, so müssen wir in diesen nach der Gärung entstandenen neuen Hefebildungen auf dem Bodensatz die Ursache der genannten Erscheinung suchen.

8. Wahrscheinlich wird die flüchtige Säure nach der Gärung als Abbauprodukt beim Stoffwechsel der sich neu bildenden Hefe erzeugt.

9. Ein Abbau von nicht flüchtiger Säure kann hierbei nicht in Betracht kommen."

Überblickt man diese Versuchsergebnisse, so erkennt man, daß Osterwalder zwei neue Tatsachen in der angeführten Arbeit mitteilen will: einmal die Neubildung von Hefe nach Beendigung der alkoholischen Gärung im Hefebodensatz und dann, Hand in Hand damit gehend, die Bildung flüchtiger Säure. Bei der Literatur-Übersicht, in der es heißt[1]): „Bislang war man der Meinung Hansens, wonach die Hefen nach der Gärung ihr Wachstum in der Bodensatzschicht einstellen und nur an der Oberfläche in den Häuten weiterwachsen", werden die Arbeiten Aderholds[2]), Jörgensens[3]) und Klöckers[4]) angeführt, meine diesbezüglichen Mitteilungen[5]) aber, offenbar, weil sie

[1]) A. a. O., S. 482.

[2]) Aderhold, Untersuchungen über reine Hefen. Landw. Jahrbücher, Bd. 23, 1894, S. 601.

[3]) Jörgensen, Die Mikroorganismen der Gärungsindustrie. Berlin 1909, S. 301.

[4]) Klöcker, in Lafar, Handbuch der Techn. Mykologie, Bd. 4, Abschn. 1, Kapitel 1. Allgemeine Morphologie u. Entwickelungsgeschichte, 21. März 1904.

[5]) Meißner, Zweiter Bericht der Kgl. Weinbau-Versuchsanstalt Weinsberg, 1904, S. 69: „Über die Zerstörung und Bildung von Milchsäure durch Organismen".

in einem Jahresbericht veröffentlicht wurden, aus Versehen nicht berücksichtigt. Unabhängig von Osterwalder hatte ich 1904, a. a. O. S. 82, geschrieben: „Bei der mikroskopischen Untersuchung der in stark hungerndem Zustande zum Wein gegebenen Weinhefen zeigte es sich, daß die Hefen sich gut vermehrt hatten: sie lagen, da die Flüssigkeit nicht bewegt war, in großen Sproßverbänden im Präparat." Damit war also bestätigt, was Osterwalder im Jahre 1903 [1]) gefunden hatte. In jener 1904er Mitteilung hatte ich aber ferner gesagt [2]): „Weitere Untersuchungen, auf welche ich an dieser Stelle nicht näher eingehen möchte, haben des weiteren gezeigt, daß bei der Zerstörung der Milchsäure in geringerem oder ausgiebigerem Maße flüchtige Säuren gebildet werden." Da auch diese Beobachtung in der Literatur-Übersicht [3]) von Osterwalder nicht erwähnt wird, — es werden nur die Arbeiten Béchamps und Duclauxs, Priors, Reischs, Seiferts, von der Heides, Buchners und Meisenheimers angeführt — so vermute ich, daß der Verfasser von meiner Arbeit keine Kenntnis erhalten hat.

In meiner Abhandlung „Über die Kahmhefen und kahmhautbildenden Saccharomyceten" [4]) war ich zu dem Schluß gekommen, daß aus dem Zucker des Traubensaftes durch die Lebenstätigkeit der Kahmhefen in erster Linie verschiedene flüchtige Säuren gebildet werden, und besonders Buttersäure, was schon durch den Geruch wahrnehmbar ist. Neben den flüchtigen Säuren werden aber auch noch verschiedene nichtflüchtige (fixe) Säuren gebildet, was daraus hervorgeht, daß die flüchtige Säure nicht das Mehr in der gebildeten Gesamtsäure zu decken vermag. Neben der Säurebildung findet auch eine Säureverminderung statt, so daß die Gesamtsäureverminderung des Mostes als die Resultante aus der überwiegenden Säurezerstörung und der geringeren Säurebildung anzusehen ist. Säurebildung und Säurezerstörung sind zwei Prozesse, welche von jeder Kahmhefe zugleich ausgeführt werden. Je nachdem die Säurebildung die Säurezerstörung übertrifft, haben wir im Gesamteffekt eine Säurezunahme des Mostes, im entgegengesetzten Falle eine Säureabnahme. Verlaufen beide Prozesse gleich stark, so resultiert

---

[1]) Osterwalder, Beiträge zur Morphologie einiger Saccharomyceten-Arten, insbesondere zur Kenntnis unserer Obstweinhefen. Landw. Jahrbücher d. Schweiz, 1903.

[2]) Meißner, a. a. O., S. 75.

[3]) Sie fehlt, nebenbei bemerkt, auch in der Literatur-Übersicht Kroemers in dem Sammelreferat über „Die Bildung flüchtiger Säure durch die Organismen des Weines". Weinbau und Weinhandel, 1912, Nr. 10 u. 11.

[4]) Meißner, a. a. O., S. 579.

schließlich dieselbe Säuremenge, welche der Most vor der Tätigkeit der Kahmhefe besaß.

Bei diesen Untersuchungen habe ich auch feststellen können, daß reingezüchtete Weinhefe in sterilem Traubensaft während der Gärung bedeutende Mengen flüchtiger Säure zu bilden vermag[1]). Sie stieg in dem angeführten Beispiel von 0,22 ⁰/₀₀ im Traubensaft bis auf 1,32 ⁰/₀₀ im vollständig vergorenen Wein, erlitt dann aber wieder eine Abnahme: der Gehalt an flüchtiger Säure des Weines sank von 1,32 ⁰/₀₀ auf 0,84 ⁰/₀₀.

Um in das Wesen der Säurebildung und Säurezerstörung durch Organismen einzudringen, habe ich zwei Wege eingeschlagen, die von dem Wege Osterwalders ganz verschieden sind. Osterwalder impfte je 250 ccm sterilisierten Theilersbirn-, resp. sizil. Traubensaft mit je einer Platinöse voll Reinhefe verschiedener Rassen und untersuchte später die entstandenen Weine, wobei er sein Augenmerk speziell auf Gesamtsäure, flüchtige Säure und bei vereinzelten auch auf Alkohol und Zucker richtete. Bei meinen Versuchen verwendete ich in dem einen Falle künstliche Nährlösungen bestimmter Zusammensetzung, in dem anderen sterilen, vollständig vergorenen Wein bekannter Zusammensetzung.

Versuch I.

Um die Frage zu beantworten, wie sich die verschiedenen Organismen des Weines den einzelnen organischen Säuren gegenüber verhalten, wurde eine künstliche Nährlösung hergestellt, welche folgende Zusammensetzung besaß: 1 Liter destill. Wasser, 5 g phosphorsaures Kalium (K_3PO_4), 3 g schwefels. Magnesia, 1 g prim. phosphors. Kalk, 1 g Pepton.

Diese Nährlösung wurde in 6 Partien geteilt, von denen die erste den Zusatz eines bestimmten Quantums Milchsäure, eine zweite Äpfelsäure, eine dritte Bernsteinsäure, eine vierte Essigsäure, eine fünfte Weinsäure, eine sechste Zitronensäure erhielt. In Gärflaschen mit 650 ccm Inhalt wurden je 400 ccm dieser künstlichen Nährlösungen am 18. November 1903 gegeben. Die Flaschen wurden mit Wattestopfen versehen und dann eine halbe Stunde lang im strömenden Dampf sterilisiert. Die Flüssigkeiten wurden hierauf am gleichen Tage mit Hilfe einer Impfnadel ohne Öse außer anderen Organismen mit folgenden Heferassen geimpft:

---

[1]) Meißner, a. a. O., S. 563.

1.	Weikersheimer Schmecker,	Kultur	4	Tage alt,
2.	„ Karlsberg,	„	4	„ „
3.	Schwaigern,	„	4	„ „
4.	Helfenberg (Schwarz Burgunder),	„	4	„ „
5.	Eilfinger Berg,	„	4	„ „
6.	Hohenhaslach,	„	2	„ „
7.	Mundelsheim,	„	2	„ „
8.	Weinsberg,	„	4	„ „
9.	Verrenberg,	„	4	„ „
10.	Heuholz,	„	2	„ „

Mit Absicht wurde nur mittels einer Impfnadel mit Platindraht geimpft, um einmal möglichst wenig Aussaat zu haben, um andererseits nur verschwindend geringe Mengen von den Nährlösungen, in denen die Hefen vorkultiviert waren (steriler Traubensaft) mit in die künstliche Nährlösung zu bringen.

Die Säuregehalte der einzelnen Serien betrugen:

1.	Flaschen mit Milchsäure:	12,03 ‰	Die verbrauchte n/10 Kalilauge je auf die betreffenden Säuren umgerechnet.
2.	„ „ Äpfelsäure:	10,72 „	
3.	„ „ Bernsteinsäure:	10,91 „	
4.	„ „ Essigsäure:	10,92 „	
5.	„ „ Weinsäure:	10,87 „	
6.	„ „ Zitronensäure:	10,85 „	

Die Temperatur, bei welcher die Kulturen im Laboratorium standen, wurde auf etwa 22° C gehalten. So blieben die Flaschen vom 18. November 1903 bis zum 28. Mai 1904 an Ort und Stelle stehen, bis zu welcher Zeit sich die Hefen in den einzelnen Kulturen verschieden stark vermehrt hatten. In den Nährflüssigkeiten, die Essigsäure erhalten hatten, war ein Wachstum nicht wahrnehmbar[1]), ein nur geringes in den Nährflüssigkeiten mit Weinsäure. Eine mikroskopische Untersuchung der Kulturen zeigte, daß Infektion nicht eingetreten war. Die Hefezellen hatten zum Teil in den Flüssigkeiten Sporen gebildet, 1—4. Merkwürdig war die Sprossung. Es wurden nämlich viele runde Zellen mit zahlreichen jungen Sprossen gefunden, die denen der Dematiumhefen sehr ähnlich sahen. Die Zellen sind zum Teil im hungernden, zum Teil im sprossenden und gut ernährten Zustande. Die chemischen Untersuchungen der einzelnen Nährflüssigkeiten ergaben am 28. Mai 1904 folgende Resultate:

[1]) Vergl. auch Reisch, Zur Entstehung von Essigsäure bei der alkoholischen Gärung. Centralbl. f. Bakt., 1905, II. Abt., Bd. 14, S. 578.

Tabelle I.

Übersicht über die Bildung und Zerstörung von organischen Säuren in künstlichen Nährlösungen durch Weinhefen.

Art der Säure	Ursprünglicher Säuregehalt in ‰	Gesamtsäuregehalt in ‰ am 28. Mai 1904	Flüchtige Säure in ‰ am 28. Mai 1904	Milchsäuregehalt in ‰ am 28. Mai 1904	Abnahme der Gesamtsäure in ‰
1. Rasse Weikersheimer Schmecker[1].					
Milchsäure . .	12,03	10,68	0,36	10,68	1,35
Äpfelsäure . .	10,72	10,11	0,34	0,9	0,63
Bernsteinsäure .	10,91	10,08	0,26	1,3	0,83
Weinsäure . .	10,87	10,42	0,54	0,27	0,35
Zitronensäure .	10,85	10,71	0,10	0,5	0,14
2. Rasse Weikersheimer Karlsberg.					
Milchsäure . .	12,03	11,22	0,59	11,2	0,83
Äpfelsäure . .	10,72	10,65	0,26	1,09	0,07
Bernsteinsäure .	10,91	9,73	0,13	1,35	1,18
Weinsäure . .	10,87	9,82	0,26	0,27	0,95
Zitronensäure .	10,85	10,78	0,12	0,45	0,07
3. Rasse Schwaigern.					
Milchsäure . .	12,03	11,22	0,61	11,22	0,81
Äpfelsäure . .	10,72	10,51	0,65	0,36	0,21
Bernsteinsäure .	10,91	9,67	0,30	0,22	1,24
Weinsäure . .	10,87	10,12	—	—	0,65
Zitronensäure .	10,85	10,71	0,54	—	0,14
4. Rasse Helfenberg.					
Milchsäure . .	12,03	11,13	0,37	11,13	0,90
Äpfelsäure . .	10,72	10,05	0,36	0,67	0,67
Bernsteinsäure .	10,91	10,03	0,50	1,30	0,88
Weinsäure . .	10,87	10,12	0,34	—	0,65
Zitronensäure .	10,85	10,85	0,23	—	0
5. Rasse Eilfinger Berg.					
Milchsäure . .	12,03	11,58	0,24	11,58	0,45
Äpfelsäure . .	10,72	10,58	0,30	1,12	0,14
Bernsteinsäure .	10,91	10,08	0,13	—	0,83
Weinsäure . .	10,87	9,6	0,17	—	1,17
Zitronensäure .	10,85	10,50	0,23	0,9	0,35

[1]) Da in den Essigsäurelösungen ein Wachstum der Hefen nicht zu beobachten war, so wurde von einer chemischen Untersuchung dieser Flüssigkeiten Abstand genommen. Die Gesamtsäuren sind auf die jeweiligen Säuren gerechnet, die flüchtige Säure dagegen auf Essigsäure.

Art der Säure	Ursprünglicher Gesamtsäuregehalt in ‰	Gesamtsäuregehalt in ‰ am 28. Mai 1904	Flüchtige Säure in ‰ am 28. Mai 1904	Milchsäuregehalt in ‰ am 28. Mai 1904	Abnahme der Gesamtsäure in ‰
		6. Rasse Hohenhaslach.			
Milchsäure . .	12,03	10,95	0,67	10,95	1,08
Äpfelsäure . .	10,72	10,31	0,43	0,22	0,41
Bernsteinsäure .	10,91	10,20	0,072	1,08	0,71
Weinsäure . .	10,87	10,27	0,40	—	0,50
Zitronensäure .	10,85	10,50	0,18	0,63	0,35
		7. Rasse Mundelsheim.			
Milchsäure . .	12,03	2,24	0,56	2,24	**9,79!**
Äpfelsäure . .	10,72	9,38	0,67	0,67	1,34
Bernsteinsäure .	10,91	9,73	0,24	1,80	1,18
Weinsäure . .	10,87	9,75	0,48	—	1,02
Zitronensäure .	10,85	10,64	0,48	0,54	0,21
		8. Rasse Weinsberg.			
Milchsäure . .	12,03	5,83	0,22	5,83	**6,20!**
Äpfelsäure . .	10,72	9,51	0,35	—	1,21
Bernsteinsäure .	10,91	9,02	0,53	—	1,89
Weinsäure . .	10,87	10,20	0,22	—	0,57
Zitronensäure .	10,85	10,50	0,18	—	0,35
		9. Rasse Verrenberg.			
Milchsäure . .	12,03	10,32	0,54	10,32	1,71
Äpfelsäure . .	10,72	8,91	0,28	0,36	1,81
Bernsteinsäure .	10,91	9,49	0,12	—	1,42
Weinsäure . .	10,87	10,05	0,08	—	0,72
Zitronensäure .	10,85	10,71	0,32	0,67	0,14
		10. Rasse Heuholz.			
Milchsäure . .	12,03	3,77	0,32	3,77	**8,26!**
Äpfelsäure . .	10,72	10,45	0,23	0,63	0,27
Bernsteinsäure .	10,91	9,67	0,24	1,12	1,24
Weinsäure . .	10,87	9,97	0,37	—	0,80
Zitronensäure .	10,85	10,50	0,44	0,9	0,35

Aus dieser Tabelle I ersehen wir zuerst die Tatsache, daß, obwohl die künstlichen Nährlösungen ursprünglich keine flüchtige Säuren enthielten, doch nach der Vermehrung der verschiedenen Heferassen in ihnen größere oder geringere Mengen flüchtiger Säure entstanden sind. Hierbei können drei Fälle eintreten:

1. Die Gesamtsäure-Abnahme der Nährflüssigkeiten ist gleich 0, obwohl flüchtige Säuren gebildet sind, z. B. Nr. 4, Zitronensäure.

2. Es ist zwar eine Gesamtsäureabnahme der Nährflüssigkeiten zu konstatieren, aber sie ist kleiner als die Bildung der flüchtigen Säuren. (Rasse Nr. 1, Weinsäure; Rasse Nr. 2, Äpfelsäure, Zitronensäure; Rasse Nr. 3, Äpfelsäure, Zitronensäure; Rasse Nr. 5, Äpfelsäure; Rasse Nr. 6, Äpfelsäure; Rasse Nr. 7, Zitronensäure; Rasse Nr. 9, Zitronensäure; Rasse Nr. 10, Zitronensäure.)

3. Die Gesamtsäureabnahme ist größer, z. T. erheblich größer als die Bildung flüchtiger Säuren. (Besonders Rasse Nr. 7, Milchsäure; Rasse Nr. 8, Milchsäure und Rasse Nr. 10, Milchsäure.)

Zweitens erkennen wir aus der Tabelle I, daß die Milchsäure besonders in solchen künstlichen Nährlösungen zerstört wird, die außer Pepton nur noch Milchsäure als Quelle organischer Substanz besitzen. Die einen Rassen zerstören sie sehr stark, so die Rassen Nr. 7, Nr. 8 und Nr. 10, andere weniger stark, so die Rassen Nr. 1, Nr. 6, Nr. 9, wieder andere nur schwach, so Rasse Nr. 5. Neben der Zerstörung der Milchsäure findet auch die Bildung flüchtiger Säuren statt.

Drittens besagt die Tabelle I, daß aus anderen nicht flüchtigen organischen Säuren (Äpfelsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure und Zitronensäure) neben flüchtigen Säuren auch die nichtflüchtige Milchsäure gebildet wird, und zwar in den Versuchen bis 1,8 ‰.

Alle diese Beobachtungen zeigen uns, daß es sich bei dem Säureabbau der nicht flüchtigen Säuren in den künstlichen Nährflüssigkeiten um recht komplizierte Vorgänge handelt. Auf der einen Seite haben wir eine Zerstörung dieser Säuren, die zum Teil wohl veratmet, zum Teil zum Aufbau der neu entstehenden Hefezellen benutzt, zum Teil in flüchtige Säuren als Stoffwechselprodukte der Hefen umgewandelt werden, auf der anderen Seite die Bildung neuer nichtflüchtiger Säuren, wie z. B. der Milchsäure aus Äpfelsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure und Zitronensäure neben der Bildung flüchtiger Säuren. Die durch die Hefen in den Nährflüssigkeiten bewirkte Gesamtsäureabnahme wird deshalb durch die in der Tabelle I angeführten Zahlen durchaus nicht in ihrer tatsächlichen Größe angegeben. Diese Zahlen stellen vielmehr nur die Resultante aus der Säurebildung und Säurezerstörung dar, wie es von mir schon bei der Untersuchung der durch die Kahmhefen bewirkten Säureabnahmen in Traubensaft gefunden worden war (vergl. oben, S. 131). Dabei sei zunächst noch dahingestellt, ob nicht auch die von den Hefen gebildeten flüchtigen Säuren während der Vegetationszeit der Hefen in den künstlichen Nährlösungen zum Teil wieder zerstört wurden. Zwar konnte durch die Versuche

festgestellt werden, daß in den künstlichen Nährlösungen, welchen Essigsäure beigegeben war, eine Vermehrung der Hefen nicht stattgefunden hatte und deshalb die flüchtige Essigsäure auch nicht angegriffen war; aber trotzdem bleibt die Frage offen, ob nicht in dem Falle, in welchem die Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten eine zum Teil sehr starke Sprossung der Reinhefen ermöglicht hatte, die flüchtigen Säuren ebenfalls in den Lebensprozeß dieser Organismen hineingezogen werden können. Die Beantwortung dieser Frage ergibt sich aus dem zweiten Versuch.

Da also aus der Tabelle I deutlich hervorgeht, daß bei dem Wachsen der Reinhefen in künstlichen Nährlösungen, welche verschiedene nichtflüchtige Säuren neben Pepton als organische Substanzen enthalten, a) die ursprünglichen, nichtflüchtigen Säuren abgebaut, b) andere nichtflüchtige Säuren und c) auch flüchtige Säuren gebildet werden, so ist die Anschauung Osterwalders (vergl. S. 130, sub 9), daß ein Abbau nichtflüchtiger Säuren bei der Bildung flüchtiger Säuren durch Hefen nicht in Betracht komme, schon hierdurch als nicht haltbar erwiesen worden. Daß übrigens tatsächlich die nichtflüchtigen Säuren, nicht aber etwa das den künstlichen Nährlösungen beigegebene Pepton, das Grundmaterial für die Bildung der flüchtigen Säuren sind, geht aus der Untersuchung der Milchsäure enthaltenden Nährflüssigkeiten ohne weiteres hervor. Denn einmal ist es kaum vorstellbar, wie aus Pepton flüchtige Säuren entstehen sollten; andererseits ist in manchen Fällen der Abbau der Milchsäure ein bedeutend größerer als zur Erzeugung der in den Nährflüssigkeiten entstandenen Hefemengen nötig gewesen ist. Wenn wir trotz des größeren Abbaues der Milchsäure (Rasse 7 = 9,79 ‰, Rasse 10 = 8,26 ‰, Rasse 8 = 6,20 ‰) doch nicht die höchsten Gehalte der betr. Nährflüssigkeiten an flüchtigen Säuren, ja zum Teil verhältnismäßig niedere (Rasse 10 nur 0,32 ‰, Rasse 8 nur 0,22 ‰) Gehalte an diesen Säuren finden, so mag diese Erscheinung ihren Grund darin finden, daß gerade wegen der guten Assimilierbarkeit und Verwertbarkeit der Milchsäure durch die Hefen die Ernährungsverhältnisse für die letzteren günstige waren und deshalb, wie es schon mehrfach von anderer Seite nachgewiesen worden ist[1]), weniger flüchtige Säuren überhaupt gebildet werden. Nicht von der Hand zu weisen ist es außerdem, daß ein Teil der gebildeten flüchtigen Säuren infolge der lebhaft stattgefundenen Lebensprozesse der Hefen von diesen wieder zerstört wurde, ein Vorgang, wie er am besten von den Essigbakterien

---

[1]) Vergl. Kroemer, Weinbau und Weinhandel, 1912, S. 99.

und auch von den Kahmhefen[1]) bekannt ist. Auffallend, aber nach dem oben Gesagten erklärlich ist endlich die Tatsache, daß trotz des schlechten Wachstums der Reinhefen in Weinsäure-Nährflüssigkeiten, also wohl infolge ungünstiger Ernährungsbedingungen der Hefen, der Gehalt mancher solcher Nährflüssigkeiten an flüchtigen Säuren ein verhältnismäßig hoher ist (Rasse Nr. 1 = 0,54 ‰, Rasse Nr. 4 = 0,34 ‰, Rasse Nr. 6 = 0,40 ‰, Rasse Nr. 7 = 0,48 ‰, Rasse Nr. 10 = 0,37 ‰). Die höchsten Gehalte der künstlichen Nährflüssigkeiten an flüchtigen Säuren wurden mit 0,67 ‰ bei den Rassen Nr. 7, Äpfelsäure und Nr. 6, Milchsäure gefunden; andere Gehalte bewegen sich in deren Nähe, so Rasse 2, Milchsäure mit 0,59 ‰, Rasse 3, Milchsäure mit 0,61 ‰, Rasse 3, Äpfelsäure mit 0,65 ‰, Rasse 3, Zitronensäure mit 0,54 ‰, Rasse 7, Milchsäure mit 0,56 ‰, Rasse 8, Bernsteinsäure mit 0,53 ‰, Rasse 4, Bernsteinsäure mit 0,50 ‰ und Rasse 9, Milchsäure mit 0,54 ‰.

Versuch II.

Um die Frage nach der Bildung flüchtiger Säuren nach der Beendigung der alkoholischen Gärung weiter zu verfolgen, wurden am 29. Juli 1904 die Versuche mit vollständig vergorenen Weinsberger 1903 Rot- (5,3 Gew.-Proz. Alkohol) und Weißweinen (7,3 Gew.-Proz. Alkohol) fortgesetzt. Je 500 ccm davon wurden in Gärflaschen mit einem Inhalt von etwa 650 ccm gefüllt und dann ½ Stunde lang im strömenden Dampf sterilisiert. Nachdem die Weine erkaltet waren, wurden zwei Versuchsreihen gebildet. Die Flaschen der ersten Versuchsreihe, welche Rot- und Weißweine enthielten, wurden je mit 10 ccm eines dicken Hefebreies, der von Reinkulturen aus soeben vollständig vergorenen, also zuckerfreien Weinen stammte, mit Hilfe steriler Pipetten gegeben, in die Flaschen der zweiten Versuchsreihe je 10 ccm eines Reinhefebreies, dessen Zellen sich, wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, in außerordentlich stark hungerndem Lebenszustande befanden. Nachdem die Hefen der unten genannten Rassen den Weinen zugesetzt waren, wurden mit Hilfe steriler Pipetten je 100 ccm von dem Wein aus den einzelnen Flaschen herausgenommen, um den Anfangsgehalt desselben an Milchsäure, Gesamt- und flüchtigen Säuren feststellen zu können. Die Flaschen waren mit Wattestopfen verschlossen, welche durch Überbinden von Filtrierpapier vor Staub geschützt wurden, und standen im Laboratorium bei etwa 22°—25° C.

---

[1]) Meißner, a. a. O. S. 542 ff., Kahmhefe Nr. 2, 4, 7, 12, 15, 16, 30, 33, 41.

Es konnte demnach die Luft auf den Wein bezw. auf die Reinhefen ungehindert einwirken. So standen die Flaschen bis zum 19. August 1904, zu welcher Zeit deren Inhalte abermals einer chemischen Untersuchung auf ihren Gehalt an Milchsäure, Gesamt- und flüchtigen Säuren unterworfen wurden, ebenso einer genauen mikroskopischen Untersuchung, um festzustellen, daß eine Infektion durch fremde Organismen in der Zeit vom 29. Juli bis 19. August nicht stattgefunden hatte.

Die mikroskopische Untersuchung der Weine ergab in jedem Falle, daß sowohl eine sehr gute Sprossung der jungen, als auch der alten, stark hungernden Reinhefezellen in der kurzen Zeit stattgefunden hatte. Da die Weine in den Flaschen still waren, so hatte sich ein mehr oder weniger voluminöser Hefebodensatz, nicht aber ein Hefering an der Berührungsstelle der Weinoberfläche mit dem Glas, in ihnen gebildet. Die Zellen lagen in großen Sproßverbänden im Präparat, also auch in den Weinen auf dem Boden der Flaschen.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung sind in den nachfolgenden Tabellen II bis VII übersichtlich zusammengestellt, wobei bemerkt sei, daß die Gesamtsäuren, die Milchsäure und die flüchtigen Säuren als Weinsäure berechnet wurden.

Tabelle II.

Zerstörung der Gesamtsäure in 1903er Weiß- und Rotweinen durch gut ernährte Weinhefen.

Bezeichnung der Weinheferassen	Ursprünglicher Gehalt des Weines an Gesamtsäure am 29. Juli 1904 in ‰ in		Gehalt des Weines an Gesamtsäure am 19. August 1904 in ‰ in		Abnahme der Gesamtsäure in ‰ in	
	Rotwein	Weißwein	Rotwein	Weißwein	Rotwein	Weißwein
1. Weikersheimer Schmecker	6,90	6,15	6,08	5,48	0,82	0,67
2. „ Karlsberg	6,90	6,15	5,4	4,99	1,50	1,16
3. Schwaigern	6,98	—	6,53	5,78	0,45	—
4. Helfenberg	6,83	6,15	6,38	5,93	0,45	0,22
5. Eilfinger Berg	6,83	6,0	5,70	5,25	1,13	0,75
6. Hohenhaslach	6,83	6,38	5,55	5,33	1,28	1,05
7. Mundelsheim	6,23	6,45	4,73	5,03	1,50	1,42
8. Weinsberg	6,83	6,23	4,58	4,88	2,25	1,35
9. Verrenberg	6,98	6,45	6,45	5,78	0,53	0,67
10. Heuholz	6,98	6,38	4,88	4,05	2,10	2,33

Tabelle III.

Zerstörung der Gesamtsäure in 1903er Weiß- und Rotweinen durch stark hungernde Weinhefen.

Bezeichnung der Weinheferassen	Ursprünglicher Gehalt des Weines an Gesamtsäure am 29. Juli 1904 in ‰ in Rotwein	Ursprünglicher Gehalt des Weines an Gesamtsäure am 29. Juli 1904 in ‰ in Weißwein	Gehalt des Weines an Gesamtsäure am 19. August 1904 in ‰ in Rotwein	Gehalt des Weines an Gesamtsäure am 19. August 1904 in ‰ in Weißwein	Abnahme der Gesamtsäure in ‰ in Rotwein	Abnahme der Gesamtsäure in ‰ in Weißwein
1. Weikersheimer Schmecker	6,83	6,08	5,78	5,48	1,05	0,60
2. „ Karlsberg	6,98	6,15	5,55	4,88	1,43	1,27
3. Schwaigern	6,90	6,08	6,15	5,70	0,75	0,38
4. Helfenberg	6,90	6,23	6,45	5,85	0,45	0,38
5. Eilfinger Berg	6,90	6,15	5,48	5,03	1,42	1,12
6. Hohenhaslach	6,98	6,15	5,33	5,63	1,65	0,52
7. Mundelsheim	6,75	6,38	4,65	4,80	2,10	1,58
8. Weinsberg	6,98	6,45	4,58	4,65	2,40	1,80
9. Verrenberg	6,90	6,38	6,38	5,95	0,52	0,45
10. Heuholz	7,05	6,6	4,42	3,75	2,63	2,85

Tabelle IV.

Zerstörung der Milchsäure in 1903er Weiß- und Rotweinen durch gut ernährte Weinhefen.

Bezeichnung der Weinheferassen	Ursprünglicher Gehalt des Weines an Milchsäure am 29. Juli 1904 in ‰ in Rotwein	Ursprünglicher Gehalt des Weines an Milchsäure am 29. Juli 1904 in ‰ in Weißwein	Gehalt des Weines an Milchsäure am 19. August 1904 in ‰ in Rotwein	Gehalt des Weines an Milchsäure am 19. August 1904 in ‰ in Weißwein	Abnahme der Milchsäure in ‰ in Rotwein	Abnahme der Milchsäure in ‰ in Weißwein
1. Weikersheimer Schmecker	2,924	3,073	2,624	2,436	0,300	0,637
2. „ Karlsberg	2,886	2,774	2,062	2,249	0,824	0,525
3. Schwaigern	3,073	—	2,811	1,874	0,262	—
4. Helfenberg	2,886	2,699	2,811	2,137	0,075	0,562
5. Eilfinger Berg	2,957	2,774	2,399	2,474	0,558	0,300
6. Hohenhaslach	2,999	2,961	2,736	2,249	0,263	0,712
7. Mundelsheim	2,699	2,924	1,799	1,762	0,900	1,162
8. Weinsberg	2,811	2,961	1,574	1,687	1,237	1,274
9. Verrenberg	2,811	2,999	2,699	2,436	0,112	0,563
10. Heuholz	2,886	2,924	1,874	1,987	1,012	0,937

Tabelle V.

Zerstörung der Milchsäure in 1903er Weiß- und Rotweinen durch stark hungernde Weinhefen.

Bezeichnung der Weinheferassen	Ursprünglicher Gehalt des Weines an Milchsäure am 29. Juli 1904 in ‰ in		Gehalt des Weines an Milchsäure am 19. August 1904 in ‰ in		Abnahme der Milchsäure in ‰ in	
	Rotwein	Weißwein	Rotwein	Weißwein	Rotwein	Weißwein
1. Weikersheimer Schmecker	2,999	3,036	2,436	2,512	0,563	0,524
2. „ Karlsberg	3,073	2,886	2,699	1,949	0,374	0,937
3. Schwaigern	2,849	2,736	2,811	2,137	0,038	0,599
4. Helfenberg	2,924	2,961	2,776	2,062	0,148	0,899
5. Eilfinger Berg	2,917	2,924	2,549	2,249	0,368	0,675
6. Hohenhaslach	2,624	2,886	2,249	2,549	0,375	0,337
7. Mundelsheim	2,924	2,699	1,687	1,687	1,237	1,012
8. Weinsberg	2,924	2,811	1,687	1,687	1,237	1,124
9. Verrenberg	2,736	2,999	2,512	2,699	0,224	0,300
10. Heuholz	2,924	3,036	1,874	2,062	1,050	0,974

Tabelle VI.

Bildung und Abnahme der flüchtigen Säuren in 1903er Rot- und Weißweinen durch gut ernährte Weinhefen.

Bezeichnung der Weinheferassen	Ursprünglicher Gehalt des Weines an flüchtigen Säuren am 29. Juli 1904 in ‰ in		Gehalt des Weines an flüchtigen Säuren am 19. August 1904 in ‰ in		Zu- oder Abnahme der flüchtigen Säuren in ‰ in	
	Rotwein	Weißwein	Rotwein	Weißwein	Rotwein	Weißwein
1. Weikersheimer Schmecker	0,57	0,60	0,77	0,41	+ 0,20	— 0,19
2. „ Karlsberg	0,60	0,57	0,33	0,35	— 0,27	— 0,22
3. Schwaigern	0,53	—	0,75	—	+ 0,22	—
4. Helfenberg	0,54	0,51	0,68	0,68	+ 0,14	+ 0,17
5. Eilfinger Berg	0,50	0,47	0,24	0,39	— 0,26	— 0,08
6. Hohenhaslach	0,53	0,56	0,38	0,30	— 0,15	— 0,26
7. Mundelsheim	0,47	0,53	0,36	0,33	— 0,11	— 0,20
8. Weinsberg	0,56	0,50	0,27	0,36	— 0,29	— 0,14
9. Verrenberg	0,60	0,54	0,66	0,68	+ 0,06	+ 0,14
10. Heuholz	0,57	0,51	0,23	0,68	— 0,34	+ 0,17

Tabelle VII.

Bildung und Abnahme der flüchtigen Säuren in 1903er Rot- und Weißweinen durch stark hungernde Weinhefen.

Bezeichnung der Weinheferassen	Ursprünglicher Gehalt des Weines an flüchtigen Säuren am 29. Juli 1904 in ‰ in		Gehalt des Weines an flüchtigen Säuren am 19. August 1904 in ‰ in		Zu- oder Abnahme der flüchtigen Säuren in ‰ in	
	Rotwein	Weißwein	Rotwein	Weißwein	Rotwein	Weißwein
1. Weikersheimer Schmecker	0,57	0,48	0,45	1,01	— 0,12	+ 0,53
2. „ Karlsberg	0,60	0,54	0,24	0,50	— 0,36	— 0,04
3. Schwaigern	0,53	0,47	0,41	0,75	— 0,12	+ 0,28
4. Helfenberg	0,54	0,50	0,69	0,87	+ 0,15	+ 0,38
5. Eilfinger Berg	0,51	0,56	0,24	0,50	— 0,27	— 0,06
6. Hohenhaslach	0,56	0,53	0,65	0,24	+ 0,09	— 0,29
7. Mundelsheim	0,63	0,53	0,23	0,48	— 0,40	— 0,05
8. Weinsberg	0,59	0,56	0,47	0,42	— 0,12	— 0,14
9. Verrenberg	0,56	0,51	0,51	0,68	— 0,05	+ 0,17
10. Heuholz	0,57	0,53	0,24	0,60	— 0,33	+ 0,07

Hand in Hand mit der Vermehrung der Reinhefen in den vollständig vergorenen Weinen hat eine Abnahme der Gesamtsäure stattgefunden (Tabelle II und III). Es ist auffallend, daß, obwohl die Kulturen nur vom 29. Juli bis zum 19. August 1904, allerdings bei höherer Temperatur, gestanden waren, diese Abnahme doch eine verhältnismäßig hohe in manchen Weinen gewesen ist. Besonders zeichnen sich die Rassen Weinsberg, Heuholz und Mundelsheim aus. Die Rassen: Weikersheimer Schmecker Nr. 1, Schwaigern Nr. 3, Helfenberg Nr. 4 und Verrenberg Nr. 9 haben sowohl im gut ernährten, als auch im stark hungernden Zustande nur eine verhältnismäßig geringe Abnahme der Gesamtsäuren bewirkt. Weiter ist bemerkbar, daß die stark hungernden Hefen im allgemeinen die Gesamtsäure stärker angegriffen haben als die Reinhefen im gut ernährten Zustande. So hat z. B. die Rasse Weinsberg Nr. 8 im stark hungernden Zustande die Gesamtsäure im Rotwein um 2,40, im Weißwein um 1,80 ‰, dieselbe Rasse, wenn sie im gut ernährten Zustande denselben Weinen zugeführt wurde, im Rotwein um 2,25, im Weißwein um 1,35 ‰ vermindert. Ähnlich verhält sich die Rasse Heuholz Nr. 10: im stark hungernden Zustande zu dem Wein hinzugesetzt, hat sie die Gesamtsäure des Rotweines um 2,63,

die des Weißweines um 2,85 ‰ herabgesetzt, im gut ernährten Zustande dagegen die Gesamtsäure des Rotweines um 2,10, die des Weißweines um 2,33 ‰. Auch die Rasse Mundelsheim Nr. 7 hat im stark hungernden Zustande mehr Gesamtsäure als dieselbe Rasse in gut ernährtem Zustande verbraucht, nämlich im ersten Falle im Rotwein 2,10, im Weißwein 1,58 ‰, im zweiten Falle im Rotwein 1,50, im Weißwein 1,42 ‰.

Die Gesamtsäureabnahmen werden durch die Tabellen IV bis VII erklärlich. Wie schon im Versuch I (vergl. S. 134), so zeichnen sich die Rassen Mundelsheim Nr. 7, Weinsberg Nr. 8, Heuholz Nr. 10 dadurch aus, daß sie die Milchsäure auch im Versuch II kräftig zerstören (Milchsäureabnahmen von 0,9, 1,237, 1,012 ‰ in Tabelle IV und 1,237, 1,237 und 1,050 ‰ in Tabelle V). Deshalb finden wir auch in denjenigen Weinen, welche mit diesen drei Rassen, sei es mit gut ernährten Zellen, sei es mit solchen in stark hungerndem Zustand, versetzt wurden, große Gesamtsäureabnahmen. Bei anderen Rassen (Schwaigern Nr. 3, Helfenberg Nr. 4, Verrenberg Nr. 9) ist die Abnahme der Milchsäure gering, und dementsprechend auch die Abnahme der Gesamtsäuren. Aber diese Abnahmen sind durch die Milchsäureabnahmen allein nicht verständlich; wir müssen noch in Betracht ziehen, daß durch die Hefen eine gewisse Menge flüchtiger Säuren in den vollständig vergorenen, zuckerfreien Weinen gebildet werden.

Betrachten wir in dieser Hinsicht die Tabellen VI und VII, so sehen wir auf den ersten Blick, daß nur in einem Teile der Weine eine Zunahme an flüchtigen Säuren, durch die Hefe veranlaßt, eingetreten ist, während andere Weine in der kurzen Versuchsdauer von etwa drei Wochen einen verhältnismäßig großen Verlust an flüchtigen Säuren aufweisen. Die Neubildung der flüchtigen Säuren beträgt bis zu 0,53 ‰, die Abnahme dieser Säuren bis zu 0,40 ‰, d. i. in dem einen Falle bis 110 % Zunahme, in dem anderen bis 63,5 % Abnahme.

Durch den Versuch II muß also die in Versuch I offen gelassene Frage dahin beantwortet werden, daß die Hefen unter den gegebenen Versuchsbedingungen, d. h. wenn sie in großer Menge in einem vollständig vergorenen Weine leben, die vorhandenen flüchtigen Säuren wohl angreifen. Der Versuch II bestätigt außerdem das, was bereits in Versuch I gefunden war, daß nämlich die nichtflüchtige Milchsäure in diesem Falle abgebaut wird. Aber der Versuch II lehrt noch etwas anderes. Er zeigt uns, und als Beispiel wollen wir den Weißwein mit der Heferasse Helfenberg Nr. 4 in Tabelle V wählen, daß wir, obwohl wir eine verhältnismäßig große Zerstörung der Milchsäure und eine

verhältnismäßig große Bildung von flüchtigen Säuren haben, doch nicht mit diesen beiden Daten zu der geringen Gesamtsäureabnahme des Weines gelangen. Denn wir können folgende Berechnung anstellen:

Gesamtsäuregehalt des ursprünglichen Weines .	6,23 ‰
Abnahme des Milchsäuregehaltes	0,899 „
Rest des Gesamtsäuregehaltes	5,331 ‰
Bildung an flüchtigen Säuren	0,38 „

Es müßte sich also ein Gesamtsäuregehalt von nur 5,711 ‰ ergeben, während wir tatsächlich einen solchen von 5,85 ‰ gefunden haben. Wir müssen demnach notwendigerweise annehmen, daß außer der Bildung der flüchtigen Säuren und der Zerstörung der Milchsäure andere nichtflüchtige Säuren bei dem Wachsen der Reinhefen in den zuckerfreien Weinen gebildet worden sein müssen, in dem angeführten Beispiele 0,139 ‰.

Interessant ist ferner der Weißwein mit den Rassen Weikersheimer Schmecker Nr. 1. Bei ihm ist die Bildung der flüchtigen Säuren (0,53 ‰) fast gleich der Zerstörung der Milchsäure (0,524 ‰) und doch haben wir eine Abnahme der Gesamtsäure von 0,60 ‰. Das sagt deutlich, daß außer der nichtflüchtigen Milchsäure auch andere nichtflüchtige Säuren des Weines eine Abnahme erfahren haben müssen, denn sonst müßte die Abnahme der Gesamtsäuren in diesem Falle gleich Null sein, ja sogar um ein geringes zugenommen haben. Dieser Schluß macht es erklärlich, warum z. B. in dem Weißwein mit der Heferasse Heuholz Nr. 10 in Tabelle V trotz der starken Milchsäureabnahme und der sehr geringen Bildung der flüchtigen Säuren dennoch eine sehr große Gesamtsäureabnahme eingetreten ist. Nach Abzug der 0,07 ‰ flüchtiger Säuren von 0,974 ‰ Milchsäure verbliebe eine Säureabnahme von 0,967 ‰. Tatsächlich beträgt sie nach Tabelle III aber 2,85 ‰. Die Differenz von 1,883 ‰ Säureabnahme läßt sich nur dann verstehen, wenn man neben der Abnahme der Milchsäure den Abbau anderer nichtflüchtiger Säuren annimmt. Diese Annahme ist aber durch den Versuch I vollkommen begründet.

Endlich sei an dieser Stelle auch hervorgehoben, daß in alkoholischen Nährflüssigkeiten aus dem Alkohol nach den Angaben P. Lindners[1]) Säure gebildet werden kann. Leider sind die Versuchsweine auf die Verminderung des Alkoholgehaltes nicht untersucht worden.

---

[1]) P. Lindner, Der Alkohol ein mehr oder weniger ausgezeichneter Nährstoff für verschiedene Pilze. Sonderabdruck aus „Wochenschrift für Brauerei" 1912, Nr. 1, S. 5.

Wir sehen also, daß auch dann, wenn die Reinhefen in zuckerfreien Weinen leben, der Vorgang der Gesamtsäureabnahme, der durch die Hefen bewirkt wird, ein recht komplizierter ist, weil gleichzeitig und nebeneinander die Bildung und Zerstörung flüchtiger und nichtflüchtiger Säuren stattfinden, aus deren Verlauf sich dann als Resultierende erst der schließliche Gesamtsäuregehalt der Weine ergibt. Die chemische Veränderung der Weine, namentlich aber die Bildung der flüchtigen Säuren wäre sicher eine noch größere geworden, wie sie auch Osterwalder festgestellt hat, wenn die Versuchsdauer eine größere gewesen wäre. Immerhin lassen sich aus den beiden angeführten Versuchen, wie wir gesehen haben, die sich in den Weinen abspielenden, von den Reinhefen bewirkten Prozesse deutlich erkennen.

Zum Schluß wollen wir die sich ergebenden Hauptresultate der beiden Versuche übersichtlich zusammenstellen:

1. Sowohl in zucker- und alkoholfreien künstlichen Nährlösungen, welche als Quelle organischer Substanz Pepton und Milchsäure, Äpfelsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure oder Zitronensäure enthalten, als auch in zuckerfreien Rot- und Weißweinen können sich bei Luftzutritt reingezüchtete Weinhefen durch Sprossung und Sporenbildung vermehren.

2. Infolge des Wachstums der Hefezellen wird die Milchsäure unter gleichzeitiger Bildung flüchtiger Säuren in größerem oder geringerem Maße abgebaut. An der Bildung der flüchtigen Säuren sind demnach die nichtflüchtigen Säuren beteiligt.

3. Dies geht des weiteren auch daraus hervor, daß aus Äpfelsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure und Zitronensäure nicht nur Milchsäure, sondern auch flüchtige Säuren gebildet werden, wodurch eine Abnahme der vier genannten organischen Säuren in den Kulturflüssigkeiten eintritt.

4. Außer der Bildung der flüchtigen Säuren und der Milchsäure müssen durch die Tätigkeit der Hefen in den Nährflüssigkeiten auch noch andere, nichtflüchtige Säuren gebildet werden, da sonst trotz des großen Milchsäureabbaues und der Bildung von flüchtigen Säuren die geringe Abnahme des Gesamtsäuregehaltes der Kulturflüssigkeiten nicht zu erklären ist.

5. In Weinen beteiligt sich an der Säurebildung nach P. Lindners Untersuchungen offenbar auch der Alkohol.

6. Nicht nur die gebildeten nichtflüchtigen, sondern auch die flüchtigen Säuren werden durch die Reinhefen abgebaut.

7. Der nach dem Wachsen und der Tätigkeit der Weinhefen in den Nährflüssigkeiten verbleibende Gesamtsäuregehalt stellt also die Resultierende aus der Bildung und Zerstörung nichtflüchtiger und flüchtiger Säuren dar. Je nachdem diese Säuren gebildet oder zerstört werden, ist die Gesamtabnahme der Gesamtsäuren eine geringere oder größere oder gleich Null.

8. Da die Säurebildung und Säurezerstörung Hand in Hand mit dem Wachstum der in den Kulturflüssigkeiten befindlichen Weinhefen geht, so ist anzunehmen, daß die entstehenden flüchtigen und nichtflüchtigen Säuren Stoffwechselprodukte der Weinhefen sind. Letztere benutzen außerdem die Säuren wahrscheinlich einmal zur Unterhaltung ihrer Atmungsprozesse, verwenden sie aber auch zum Aufbau neuer Zellen bei ihrem Wachstum.

Über einen fadenziehenden Milchsäurebazillus (Bacillus casei filans).[1]

Von **Prof. Dr. Costantino Gorini,**

Direktor des bakteriologischen Instituts der K. landwirtschaftlichen Hochschule zu Mailand.

Je mehr ich in die Kenntnis von den Milchsäurebakterien eindringe, um so mehr überzeuge ich mich, daß sie mehr nach ihren physiologischen als nach ihren morphologischen Eigenschaften voneinander verschieden sind. Es ist ein schwerer Irrtum, zu glauben, wie solches bei einigen Autoren der Fall ist, daß die erstgenannten Eigenschaften in einer gewissen Weise mit den zweiten verknüpft sind; so liest man z. B. hier und dort, daß die kokkenförmigen Milchsäurebakterien andere Temperaturen lieben, andere Säuregrade hervorbringen usw. als die bazillenförmigen Milchsäurebakterien; dies ist durchaus ungenau, denn ich habe Milchsäurekokken angetroffen, die in höherem Grade thermophil und stärker säurebildend waren als Milchsäurebazillen und umgekehrt. Man muß daher zur Identifizierung einer Milchsäurebakterie sich nicht damit begnügen, die Form derselben anzugeben, indem man hierbei annimmt, daß sich diese Bakterie in ihren Funktionen ebenso verhalte wie die morphologisch ähnlichen Milchsäurebakterien; vielmehr muß man dieselbe auch nach ihren physiologischen und chemischen Wirkungen untersuchen.

Allerdings verhält es sich so, daß, während hinsichtlich der Form unsere Kenntnis für vollständig gelten kann, wenn die Milchsäurebakterien in zwei oder höchstens in drei Gruppen (Kokken, Kurzstäbchen und Langstäbchen) gebracht sind, wir uns hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Milch kaum im Anfangsstadium der Möglichkeit, sie zu unterscheiden, befinden.

Ich habe schon vor einiger Zeit einen ersten Versuch einer solchen Untersuchung mitgeteilt, in dem ich zeigte, daß sich aus den genannten Bakterien zwei physiologische Gruppen bilden lassen: eine erste Gruppe,

---

[1]) Diese Arbeit wurde der Reale Accademia dei Lincei am 19. Sept. 1912 vorgelegt.

aus Bakterien bestehend, die nur eine säurebildende Wirkung auf die Milch bekunden, weswegen sie als einfache Fermente der Laktose zu betrachten sind: eine zweite Gruppe, aus Bakterien gebildet (auf die ich im Jahre 1892 aufmerksam gemacht habe)[1]), welche außer ihrem säurebildenden Vermögen auch noch ein proteolytisches Vermögen besitzen, weswegen sie als gemeinsame Fermente der Laktose und des Kaseins anzusehen sind. Dies ist eine Unterscheidung, die ganz und gar von der Form unabhängig ist, da sowohl einfach säurebildende Bakterien als auch acido-proteolytische Bakterien sich ebenso sehr unter den Milchsäurekokken wie auch unter den Milchsäurebazillen vorfinden.

Später habe ich mitgeteilt, daß an proteolytischen Milchsäurebakterien zwei Typen vorhanden sind: einer, der sein proteolytisches Vermögen auch bei den in Gelatine angelegten Kulturen bekundet, und ein anderer, der es nicht bekundet[2]).

Heute möchte ich zu dieser Frage einen weiteren Beitrag vorbringen, der die Aufmerksamkeit auf einen Typus einer Milchsäurebakterie lenkt, die ich aus Granakäse isoliert habe und die die Eigenschaft besitzt, die Milch fadenziehend zu machen.

Die Fähigkeit, der Milch eine viskose, schleimige, fadenziehende Konsistenz zu erteilen, ist schon von verschiedenen Autoren (Leichmann, Weigmann, Burri, Hohl und Steinegger und andern), bei den Milchsäurebakterien, aber niemals als eine konstante und wesentliche Eigenschaft derselben wahrgenommen worden. So ist diese bald als eine Erscheinung, die von einer Degeneration und Schwächung der Bakterien herrührt, bald als eine Erscheinung betrachtet worden, die sich nur in den Kulturen in roher Milch und nicht in den Kulturen in sterilisierter Milch kund gibt, bald als eine gelegentliche Erscheinung, die in den aufeinanderfolgenden Kulturen verschwindet, bald als eine Erscheinung, die an die Symbiose der Milchsäurebakterien mit andern Mikroben (Blastomyzeten) geknüpft ist. Nichts von alledem habe ich indessen bei der in Rede stehenden Bakterie bemerkt; schon seit zehn Jahren halte ich sie in meiner Sammlung mittels Umpflanzungen, die alle acht oder vierzehn Tage vorgenommen werden, und kann behaupten, daß das Vermögen des Fadenziehens von dem Tage ihrer Isolierung aus dem Käse bis zu dem heutigen Tage erhalten geblieben ist, auch in

[1]) Atti dei Laboratorii di Sanità Pubblica al Ministero Interni, Roma, 1892; Rivista d' Igiene e Sanità pubblica, 1893, pagina 549; Giornale della R. Società Italiana d' Igiene, 1894, No. 4; Rend. R. Istit. Lomb. di Scienze e Lettere, 1901, 1904, 1908; Atti della Società Medico-Biologica Milanese, 1910, fasc. 1.

[2]) Rend. R. Acc. Lincei, XIX, 2° sem. 1910, pag. 150; Zeitschr. f. Gärungsphysiologie, Bd. 1, 1912, S. 49.

Reinkultur und in sterilisierter Milch (im Autoklav bei 120° C. während 20 Minuten) und zwar ohne daß sie irgend ein Anzeichen einer morphologischen Degeneration oder einer physiologischen Abschwächung gezeigt hat. Ich habe vielmehr bei dem fadenziehenden Vermögen dieser Bakterie noch eine wichtige charakteristische Besonderheit gefunden, die nämlich darin besteht, daß das Fadenziehen der Milch nur bis zum Anfang der Koagulation andauert und mit dem Fortschreiten der Koagulation und dem gleichzeitigen Sauerwerden der Milch allmählich abnimmt und sodann verschwindet. Mit andern Worten, bei dieser Bakterie ist die fadenziehende Eigenschaft, wenngleich sie konstant ist, nicht eine immerwährende, sondern eine vorübergehende; sie zeigt sich nur in den ersten Perioden ihrer Entwicklung. Ich will mich jetzt nicht damit aufhalten, zu erörtern, ob und wieweit eine nicht eingetroffene Feststellung dieser vorübergehenden Dauer des Fadenziehens der Milch bei einer und derselben Kultur jene Unbeständigkeit oder jenes Verschwinden erklären kann, welche beiden Momente von verschiedenen Autoren als unregelmäßige Erscheinungen bei der fadenziehenden Fähigkeit ihrer Milchsäurebakterien beobachtet worden sind.

Es folgen nun die hauptsächlichsten morphologischen und physiologischen Eigentümlichkeiten der in Rede stehenden Bakterie.

Ihre optimalen Entwicklungsbedingungen finden sich in den Kulturen in Milch bei 42—45° C.; unterhalb 30° C. entwickelt sie sich langsam. Bazillen mit abgerundeten Enden, von einer mittlern Breite von 0,8 Mikromillimeter und einer mittlern Länge von 7—9 Mikromillimeter, oft Diplobazillen; zuweilen lange Fäden. Sie färben sich mit den gewöhnlichen Anilinfarben und auch nach der Methode von Gram; sie zeigen oft Endogranulationen; sie sind unbeweglich, nicht sporenbildend, fakultative Anaerobe.

Zur Isolierung dieses Bazillus dienen sehr gut die in tiefe Schichten von Agar, welcher zu 2% mit Laktose versetzt ist, eingesäten Kulturen, welche bei 40—42° C. gehalten werden; er entwickelt sich darin in 24 bis 48 Stunden, vorzugsweise in den unteren Zonen des Kulturbodens, wobei er diesen trübt und gelbliche, abgerundete Kolonien mit einem Durchmesser von 2—3 mm bildet; einige Kolonien haben einen glatten Rand und gleichen kleinen Scheiben oder kleinen Linsen, andere haben unregelmäßige Konturen und gleichen Flöckchen oder Wolltüpfchen; diese letztern sind die am meisten charakteristischen Kolonien. Allerdings finden sich solche auch bei andern Spezies von Milchsäurebakterien, besonders denjenigen von Bazillenform, häufig vor. Die fadenziehende Eigenschaft der Kolonien kann zu ihrer Aufsuchung sehr dienlich sein;

ich muß jedoch bemerken, daß sie nicht bei allen Kolonien deutlich hervortritt.

Besonders beachtenswert ist das Verhalten des Bazillus in den in Milch angelegten Kulturen. Bei 42—45° C. beginnt die Milch nach sechs bis sieben Stunden schwach Fäden zu ziehen; nach neun bis zehn Stunden koaguliert sie und erreicht eine Säure gleich 18—22 Soxhletgraden (18—22 Kubikzentimeter viertelnormaler Natronlauge pro 50 Kubikzentimeter Milchkultur). Anfangs ist das Koagulum weich und fadenziehend, hernach wird es fest und verliert die Viskosität; keine Gasentwicklung.

Ich möchte besonders hervorheben, daß die Gärwirkung dieser Bakterie auf die Milch so stark ist, daß sie ihr eine bevorzugte Stellung unter den gewöhnlichen Milchsäurebakterien anweist, welche bekanntlich 15 bis 24 Stunden brauchen, um die Milch unter optimalen Bedingungen zum Koagulieren zu bringen; ich bemerke außerdem, daß eine so energische Wirkung sicherlich nicht gestattet, die fadenziehende Eigenschaft dieser Bakterie als ein Anzeichen einer physiologischen Degeneration anzusehen, wie einige Autoren im Hinblick auf andere Milchsäurebakterien behaupten möchten.

Auf Grund aller oben dargelegten Erwägungen bin ich der Ansicht, daß dieser Milchsäurebazillus wegen seiner besonderen charakteristischen Merkmale (starke Virulenz, vereinigt mit vorübergehender, aber konstanter fadenziehender Eigenschaft gegenüber Milch) von den ihm gleichartigen unterschieden werden muß, und in Anbetracht des Ortes seines Vorkommens halte ich es für geeignet, denselben mit dem Namen Bacillus casei filans zu bezeichnen.

Ein neuer Endomyces (Endomyces Lindneri).

Von **K. Saito.**

[Aus der zentralen Untersuchungsanstalt der Südmandschurischen Eisenbahngesellschaft, Dairen (Dalny), Mandschurei; Abteilung für Gärungsgewerbe.]

(Mit 5 Figuren.)

Bei der mykologischen Untersuchung einer „chinesischen Hefe," die zur Bereitung des chinesischen Hirsebiers „Hoang-chiu" gebraucht wird, fand ich neben Aspergillus Oryzae, Mucor corymbifer und einer Alkoholhefe noch einen Endomyces, welcher nach seinen Eigenschaften als nova species gilt. Ich schlage für diesen Pilz den Namen Endomyces Linderi vor.

Im ersten Stadium der Entwicklung auf festen Nährböden bildet dieser Pilz Lufthyphen, an denen die Konidien abgeschnürt werden. Die Strichkultur auf Würzegelatine bildet einen dicken kreideweißen Belag. Die Gelatine fängt schon binnen wenigen Tagen zu verflüssigen an. Auf Würzeagar entstehen dagegen viel weniger Lufthyphen. Der Belag nimmt eine schokoladenähnliche Farbe an, wenn die Endosporen darin massenhaft gebildet werden. Das vegetative Wachstum auf gewöhnlichem Bouillonpeptonagar ist sehr schlecht, doch tritt hierbei in der Pilzdecke bald eine reichliche Sporenbildung auf. In Bierwürze ausgesät, bildet der Pilz eine dicke Decke, die das Aussehen durchtränkter Watte zeigt, und außerdem lockere Aussprossungszellen.

Die Myzelien sind septiert und verzweigt. In alten Kulturen befinden sich auch inhaltsleere Myzelfäden. Die Konidien, welche wie bei Monilia, Sachsia usw. an den Lufthyphen abgeschnürt werden, sind von runder bis ovaler Gestalt (Fig. 1). Eine massenhafte hefeartige Sprossung der Myzelien findet man besonders in Adhäsionskulturen, wobei die ganze dünne Schicht der Bierwürze schließlich mit Sproßzellen gefüllt erscheint (Fig. 2). Die Konidien keimen leicht zu Myzelien aus, die sich hie und da verzweigen.

Die Asken bilden sich wie bei Endomyces fibuliger entweder am Ende schnallenförmig kopulierter Äste oder an beliebigen Stellen des septierten Fadens (Fig. 3, 4). Sie sind kugelig oder etwas verlängert. Nach ihrer Größe kann man sie leicht von den Konidien unterscheiden. In den Asken befinden sich gewöhnlich 2—4 hutförmige Endosporen.

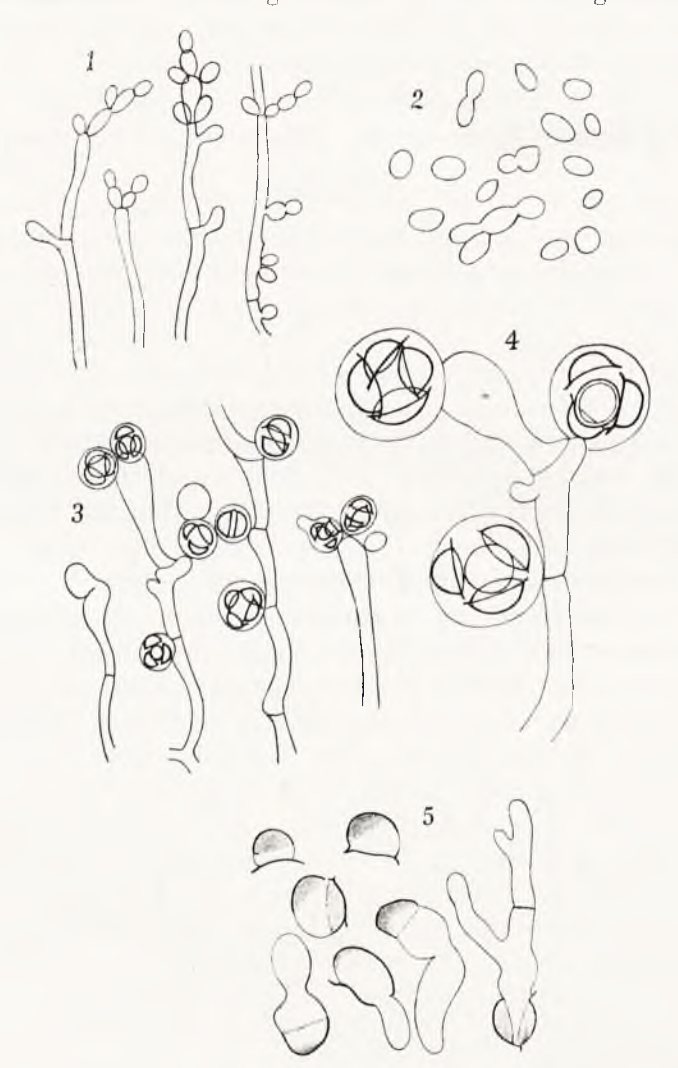


Fig. 1. Konidienbildung an Myzelfäden. Aus einer Agarkultur. — Fig. 2. Hefeartige Sprossung aus einer Adhäsionskultur in ungehopfter Würze. — Fig. 3. Askosporenbildung, Schnallenbildung. Aus einer alten Agarkultur. — Fig. 4. Wie Figur 3, vergrößert. — Fig. 5. Keimende Askosporen. — Vergrößerung von Fig. 1—3 = Ocul. 4, Obj. DD Zeiss; Fig. 4—5 = Ocul 4, Obj. Homog. Imm. $^{1}/_{12}$ Zeiss.

Auf Gipsblockkulturen bildet sich eine große Anzahl Sporen bei Zimmertemperatur schon nach 2 Tagen. Ebenso tritt auch in Gelatine- und Agarkulturen eine reichliche Sporenbildung auf. Der Askendurchmesser ist 9—12 μ, jede Askospore ist 3,6—7 μ (ohne Krempe gemessen) groß.

Die Sporen zeigen wie Saccharomycopsis capsularis große Widerstandsfähigkeit gegen Schwefelsäure, die sie rötlich färbt. Nach einer gewöhnlich vorangegangenen Anschwellung bricht das Exosporium der Sporen auf, worauf sie sogleich wieder zum Promyzel aussprossen, indem sich die Ringleiste noch lange an einer Seite erkennen läßt (Fig. 5).

Die Sporenbildung tritt bei 25° C. sehr reichlich auf, bei 37° C. aber kommen nur konidienbildende Myzelien vor.

Der Pilz vergor in 15 Tagen eine ungehopfte Bierwürze von 12 auf 4,5 B. Die gegorene Flüssigkeit riecht nach frischen Äpfeln und schmeckt etwas bitter. Oxalsäurebildung wurde in der gegorenen Flüssigkeit nachgewiesen. Von den gerade zur Verfügung stehenden Kohlehydraten wurden Glukose, Fruktose, Maltose, Saccharose, Mannose, Dextrin stark und Raffinose, Xylose, α-Methylglykosid schwach vergoren, während Galaktose, Inulin, Laktose, Rhamnose, Sorbose und Arabinose keine Spur von Gärung zeigten.

Diese Pilzart steht in nächster Verwandtschaft zu Endomyces fibuliger. Die beiden Arten können aber durch ihr Verhalten gegen die verschiedenen Kohlehydrate voneinander unterschieden werden, denn E. Lindneri vergärt Maltose und Dextrin, die von E. fibuliger nicht vergoren werden.

Über das Verhalten einiger Schimmelpilze zu Kalkstickstoff.

2. Mitteilung.

Von **Alexander Kossowicz.**

In den früher mitgeteilten Versuchen[1]) kam unsterilisierter Kalkstickstoff zur Anwendung. Um ein Aufkommen von Bakterien in den mit Schimmelpilzen beimpften Nährlösungen zu verhindern, hatten die Nährlösungen einen ziemlich beträchtlichen Weinsäurezusatz (5 g Weinsäure pro 1000 ccm der Nährlösung) erhalten. Von zehn untersuchten Schimmelpilzen waren nur drei, nämlich Phytophthora infestans, Botrytis Bassiana und Mucor γ Boidin zur Entwicklung gelangt. Auch eine Giftwirkung von Kalkstickstoff auf Schimmelpilze, die in ammoniumchloridhaltigen mineralischen Zuckerlösungen wuchsen, konnte damals nachgewiesen werden.

Gelegentlich der Besprechung der Literatur über das Verhalten von Mikroorganismen zu Kalkstickstoff, einer Frage, die auch für die Beurteilung der Düngewirkung des Kalkstickstoffs von Bedeutung und daher auch für die landwirtschaftliche Praxis von Interesse ist, im 1. Teil meiner Agrikulturmykologie“, habe ich auf Seite 44 darauf hingewiesen, daß manche widersprechenden Befunde über die Zersetzung von Kalkstickstoff durch Mikroorganismen auf die verschiedene Zusammensetzung des käuflichen Kalkstickstoffs zurückzuführen sein dürften.

Es heißt dort: „Der Gehalt der Kalkstickstoffverbindungen an Cyanamid ist ein sehr wechselnder und vielfach kein allzu hoher, so daß die verunreinigenden Nebenbestandteile bei Lösung der Frage nach der Zersetzlichkeit des Kalkstickstoffs durch Mikroorganismen, eine viel größere Beachtung verdienen, als dies bisher geschehen ist. Die sehr wechselnde Zusammensetzung der verwendeten Präparate macht wohl auch die starke Abweichung in den Befunden verschiedener Forscher erklärlich“ [2]). Auf die Bedeutung der verunreinigenden Nebenbestand-

[1]) Al. Kossowicz. Zeitschrift für Gärungsphysiologie, Bd. 1, 1912, S. 124.

[2]) Al. Kossowicz, Einführung in die Agrikulturmykologie, 1. Teil, Berlin 1912.

teile für die Düngewirkung des Kalkstickstoffs hat schon Löhnis[1]) früher unter Angabe weiterer Literatur aufmerksam gemacht.

Es lag mir nun daran, zu prüfen, wie sich tatsächlich Schimmelpilze zu Kalkstickstofflösungen verschiedener Herkunft verhalten und zwar zu sterilisiertem Kalkstickstoff.

Für die Sterilisierung der durch Hitze leicht zersetzlichen Kalkstickstoffnährlösungen wurden die Filtration mit Hilfe von Berkefeldfiltern und die trockene Sterilisierung des Kalkstickstoffs durch Hitze in Anwendung gebracht.

Zur Untersuchung gelangte ein aus einer Fabrik in Sebenico stammender Kalkstickstoff (Nr. 1,) den ich auch zu meinen früheren Untersuchungen verwendet hatte[2]) und ein käuflich erworbener Kalkstickstoff (Nr. 2).

I. Versuche mit Kalkstickstoff, der durch Filtration sterilisiert wurde.

Zur Verwendung kam in der ersten Versuchsserie eine Nährlösung von der Zusammensetzung 1000 ccm destilliertes Wasser, 2 g Kalkstickstoff, 25 g Dextrose, 1 g KH_2PO_4, 0,5 g $MgSO_4$ und eine Spur $FeCl_3$. Nach längerem kräftigem Durchschütteln der Lösung blieb ein ungelöster Rest des Kalkstickstoffs zurück, der für die Versuche nicht weiter ausgenützt werden konnte. In der zweiten Versuchsserie wurde die Dextrose durch 10 g Mannit ersetzt.

Die Untersuchung erstreckte sich auf die nachfolgenden Schimmelpilze: Botrytis Bassiana, Penicillium glaucum, Mucor γ Boidin, Cladosporium herbarum, Phytophthora infestans, Penicillium brevicaule, Aspergillus glaucus, Aspergillus niger, Isaria farinosa und ein rotes Fusarium (Fusisporium).

Mit Hilfe einer Platinnadel wurde je eine Spur der gut entwickelten, auf sterilen in Eprouvetten befindlichen Kartoffelstreifen gewachsenen Pilzkulturen in Erlenmeyerkolben übertragen, welche die sterile Kalkstickstoffnährlösung enthielten. Die Versuchstemperatur betrug 20° C., die Versuchsdauer 8 Wochen.

In der Dextrose-Kalkstickstofflösung Nr. 1 kamen Botrytis Bassiana, Penicillium glaucum, Mucor γ Boidin, Cladosporium

---

[1]) F. Löhnis, Handbuch der landwirtschaftlichen Bakteriologie, Berlin, 1910, S. 591, 596. Der Einfluß eines Gehalts an Chlorkalzium bezw. Fluorkalzium auf die Mikroorganismenflora wurde von Sabaschnikoff untersucht. S. Löhnis a. a. O.

[2]) Ich erhielt diesen Kalkstickstoff vom Herrn Ing.-Chemiker Rudolf Miklauz, Adjunkten der k. k. landw.-chem. Versuchsstation in Wien, dem ich hierfür auch an dieser Stelle bestens danke.

herbarum und Phytophthora infestans zu einer ziemlich guten Entwicklung und zeigten auch, Mucor Boidin ausgenommen, der untergetaucht gewachsen war, eine zusammenhängende Deckenbildung, hingegen bemerkte man in den Kulturen der anderen Pilze nur geringfügige Flockenbildungen.

In der Mannit-Kalkstickstofflösung Nr. 1 brachten es nur Botrytis Bassiana, Penicillium glaucum und Mucor Boidin zu einer schwachen Entwicklung.

In der Dextrose-Kalkstickstofflösung Nr. 2 kamen alle zehn Pilze, außer Aspergillus niger, der nur schwache Flockenbildung zeigte, zu einer ziemlich guten Entwicklung und Deckenbildung.

In der Mannit-Kalkstickstofflösung Nr. 2 erfuhren Botrytis Bassiana, Penicillium glaucum, Mucor γ Boidin, Cladosporium herbarum und Penicillium brevicaule eine ziemlich gute Entwicklung, während die übrigen Pilze nur eine geringe Flockenbildung in der Nährlösung aufwiesen.

II. Versuche mit trocken sterilisiertem Kalkstickstoff.

Die in Erlenmeyerkölbchen zu je 50 ccm verteilte Nährlösung hatte die Zusammensetzung: 1000 ccm destilliertes Wasser, ca. 2 g Kalkstickstoff, 25 g Dextrose, 1 g KH_2PO_4, 0,5 g $MgSO_4$ und eine Spur $FeCl_3$.

Der Kalkstickstoff wurde durch 25 Minuten bei 100 ^{0} C. erhitzt und unter Vermeidung einer Infektion in die Erlenmeyerkölbchen in entsprechender Menge eingebracht. Dann erfolgte die Impfung mit den früher angeführten zehn Schimmelpilzen, worauf die Versuchsgefäße und 4 ungeimpfte Kontrollgefäße durch 6 Wochen bei 20 ^{0} C. gehalten wurden.

Die bei diesen Versuchen erzielten Resultate glichen ganz auffällig denen mit durch Filtration sterilisiertem Kalkstickstoff erhaltenen.

In der Kalkstickstofflösung Nr. 1 kamen Botrytis Bassiana, Penicillium glaucum, Mucor γ Boidin, Cladosporium herbarum und Phytophthora infestans zu einer deutlichen Entwicklung, während in den anderen geimpften Versuchskolben nur geringfügige Flockenbildungen zu bemerken waren. Die Kontrollkolben waren steril geblieben.

In der Kalkstickstofflösung Nr. 2 kamen alle zehn Pilze zur Entwicklung, die aber bei den beiden Aspergillus-Arten (Aspergillus glaucus und Aspergillus niger) und bei Penicillium brevicaule nur recht schwach war. Die Kontrollkolben erwiesen sich steril.

Es zeigte sich jedenfalls der Kalkstickstoff Nr. 2 für die Pilzentwicklung geeigneter als der Kalkstickstoff Nr. 1. In Nährlösungen,

die den Kalkstickstoff Nr. 2 enthielten, kamen ohne Rücksicht darauf, ob er durch Filtration oder durch Erhitzen sterilisiert worden war, auch solche Pilze, wie Penicillium brevicaule, Isaria farinosa, Fusarium, in geringerem Maße auch Aspergillus glaucus und Aspergillus niger zur Entwicklung, die in der mit dem Kalkstickstoff Nr. 1 versehenen Nährlösung, abgesehen von geringfügigen Flockenbildungen, nicht aufgekommen waren.

Auch das Pilz-Trockengewicht war in der Kalkstickstofflösung Nr. 2 ein größeres wie in der Kalkstickstofflösung Nr. 1. Es betrug in dem vorstehenden Versuch:

In der Nährlösung mit Kalkstickstoff Nr. 1.
Botrytis Bassiana: 0,08 g
Penicillium glaucum: 0,12 g
Cladosporium herbarum: 0,18 g.

In der Nährlösung mit Kalkstickstoff Nr. 2.
Botrytis Bassiana: 0,15 g
Penicillium glaucum: 0,2 g
Cladosporium herbarum: 0,24 g.

Die Pilzentwicklung war also in der Nährlösung, die den Kalkstickstoff Nr. 2 enthielt, eine sichtlich bessere, wie die hier angeführten Beispiele zeigen.

Selbst in dem Falle, als durch das Erhitzen eine geringfügige Zersetzung des Kalkstickstoffs wirklich stattgefunden hätte, erscheint dies für die hier angeführten vergleichenden Versuche ziemlich belanglos, da die beiden Kalkstickstoffsorten ganz gleich vorbehandelt worden waren.

Selbstverständlich werden auch verschiedene Kalkstickstoffsendungen derselben Herkunft einen Kalkstickstoff von recht ungleicher Zusammensetzung zeigen, der eine weitere verschiedenartige Veränderung durch die Art und Länge der Aufbewahrung erfährt.

Aus den hier angeführten Versuchen geht in Ergänzung und Bestätigung meiner früher veröffentlichten Befunde hervor, daß einzelne Schimmelpilzarten in Kalkstickstofflösungen gedeihen können, während andere ungünstig beeinflußt werden und nicht zur Entwicklung kommen, daß aber der Nährwert bezw. die Giftwirkung des Kalkstickstoffs jedenfalls in hohem Grade von der Menge und Art der Verunreinigungen des Kalkstickstoffs abhängen, ein Umstand, der selbstverständlich auch für den Düngewert des Kalkstickstoffs einigermaßen von Bedeutung erscheint.

Vorläufige Mitteilung über das Verhalten von Bakterien, Hefen und Schimmelpilzen zu Jodverbindungen.

Von **Alexander Kossowicz** und **Walter Loew.**

Die von uns untersuchten Reinhefen und zwar Saccharomyces ellipsoideus I H., Sacch. cerevisiae I H., Sacch. apiculatus, Weinhefe Johannisberg II, Hefe Rasse XII und Schizosaccharomyces mellacei schieden in kaliumjodidhaltigen mineralischen Zuckerlösungen bei meist schwacher Entwicklung kein Jod ab. Ebenso verhielten sich, im Gegensatze zu der verallgemeinernden Angabe Raciborskis (Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau, 1905/6, S. 693) die meisten von uns geprüften Schimmelpilze, z. B. Botrytis Bassiana, Isaria farinosa, Mucor γ Boidin, Fusisporium (Fusarium) usw. Eine kräftige Jodabscheidung bewirkten hingegen Penicillium glaucum und Asp. niger, während diese Erscheinung bei Cladosporium herbarum erst nach längerer Versuchsdauer und stattgefundener guter Entwicklung und Deckenbildung eintrat.

Den Versuchen Bokornys über das Verhalten von Preßhefe zu Kaliumjodid (Centralbl. f. Bakt. 2. Abt. Bd. 35, 1912, S. 135) kommt für diese Frage geringer Wert zu, da sie mit bakterienhaltiger Hefe ausgeführt wurden und die Bakterien überdies in seinen Hefen-Versuchen zu kräftiger Entwicklung kamen; nach einer Angabe von Kobert (Lehrbuch der Intoxikationen 1904, Bd. 2, S. 186), die von uns gegenwärtig näher geprüft wird, sind übrigens auch Bakterien zur Jodabscheidung befähigt.

Literaturliste der im 1. Halbjahre 1912 erschienenen Arbeiten auf dem Gebiete der landwirtschaftlichen Bakteriologie.

Von Professor Dr. **F. Löhnis.**

A. Futtermittel- und Molkerei-Bakteriologie.

Ayers, S. H. Casein media to milk analysis. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 67.

Barthel, Chr. und **Stenström, O.** Untersuchungen über die Widerstandskraft der Tuberkelbazillen gegen Erhitzung in Molken. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene **22**, 1912, S. 137—142, 179—187.

Berthelot, A. et **Bertrand, D. M.** Recherches sur la flore intestinale. Isolement d'un microbe capable de produire de la β-imidoazoléthylamine aux dépens de l'histidine. Compt. rend. hebd. de l'Acad. Paris **154**, 1912, S. 1643—1645.

Besana, C. Versuche mit Reinkulturen in der Parmesankäserei. Molk.-Ztg., Hildesheim, **26**, 1912, S. 555—556.

Boekhout, F. W. J. und **Ott de Vries, J. J.** Über die Konsistenz der Käsemasse. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 609—617.

Breed, R. S. Die Wirkung der Zentrifuge und des Separators auf die Verteilung der Zellelemente in der Milch, nebst einer Kritik der zur Bestimmung der Zellenzahl in der Milch verwendeten neueren Methoden. Arch. f. Hyg. **75**, 1912, S. 383—392.

Broadhurst, J. A biometrical study of milk streptococci. Centralbl. f. Bakt., I. Abt., Ref. **51**, 1912, S. 675—676.

Brown, C. W. Some actions of microorganisms upon the constituents of butter. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 69—70.

Budinow, L. Zur Physiologie des Bacterium lactis acidi. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 177—187.

Burri, R. und **Kürsteiner, J.** Zur Klärung der Anschauungen über die reduzierenden Eigenschaften der Kuhmilch. Milchw. Zentralbl. **41**, 1912, S. 41—44, 68—74, 101—105, 134—140, 168—172.

Cohendy, M. Expériences sur la vie sans microbes. Compt. rend. hebd. de l'Acad. Paris **154**, 1912, S. 533—536.

— Expériences sur la vie sans microbes. Ann. Institut Pasteur **26**, 1912, S. 106 bis 137, av. 4 fig.

Eisenheimer. Studien über Heugärung. Diss. med. Würzburg 1912.

Fischer, Alb. und **Andersen, E. B.** Experimentelles über die Säurebildung durch Bact. coli. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 289—292.

Fleischmann, Fr. Veränderungen, welche bei der Dürrheubereitung im Grase vor sich gehen. Landw. Vers.-Stat. **76**, 1912, S. 237—447.

G. Die Bestimmung der Anzahl der Bakterien der Milch. Deutsche milchw. Ztg. **17**, 1912, S. 114—115.

Gminder, A. Untersuchungen über Mastitis-Streptokokken und ihre Differenzierung von saprophytischen Streptokokken. Centralbl. f. Bakt., I. Abt., Orig., **63**, 1912, S. 152—193.

Golding, J. Ropy milk. Journ. Board of Agric. **18**, 1912, S. 991—1005.

— Yellow discoloration of Stilton Cheese. Journ. Board of Agric. **19**, 1912, S. 177 bis 186, m. 1 Tafel.

Gorini, C. Das Verhalten der säure-labbildenden Bakterien (acido-proteolytischen Bakterien) des Käses gegenüber niedrigen Temperaturen hinsichtlich ihrer Mitwirkung beim Reifen der Käse. Milchw. Zentralbl. **41**, 1912, S. 13—17; Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**, 1912, S. 406—411.

— Sur la manière de se comporter des bactéries productrices d'acide et de présure (acido-protéolytiques) du fromage vis-à-vis des températures basses et leur intervention dans la maturation des fromages. Rev. génér. du lait **9**, 1912, S. 97—102.

— Über die rationelle Herstellung der Granakäse und anderer Käse. Milchw. Zentralbl. **41**, 1912, S. 178—181 (Übersetzung von J. Kaufmann nach Boll. uffic. del Ministerio di agricoltura etc. **10**, Ser. C, Fasc. 10, 1911 Oct.)

— Die frischen, gelagerten und getrockneten Rübenschnitzel in Beziehung zur Mikroflora und gesundheitlichen Beschaffenheit der Milch. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 35—40, Milchw. Zentralbl. **41**, 1912, S. 241—245.

— Untersuchungen über die säurelabbildenden Kokken des Käses. Zeitschr. f. Gärungsphysiol. **1**, 1912, S. 49—59.

Gratz, O. Die Verfolgung der Proteolyse im Käse mittels der Formoltitrierung. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel **23**, 1912, S. 379—384.

— Studien über die Antibiose zwischen Bacterium casei ε und den Bakterien der Coli-Aerogenes-Gruppe. Zeitschr. f. Gärungsphysiol. **1**, 1912, S. 256—281.

— und **Náray, A.** Vergleichende Untersuchungen über die Brauchbarkeit der Katalase-, Reduktase- und Leukozyten-Probe zur Erkennung von Mastitis-Milchen. Milchw. Zentralbl. **41**, 1912, S. 225—232, 257—263, 289—303.

— und **Rácz, L.** Studien über die Bakterienflora des Brinsen- oder Liptauer Käses. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 401—407.

Grimmer, W. Zur Frage nach der Fermentnatur der Peroxydase. Milchw. Zentralbl. **41**, 1912, S. 165—168.

Hanssen. Untersuchungen am Hund über den Einfluß infizierter Milch auf das Bakterien-Wachstum im Verdauungstraktus, speziell im Magen. Centralbl. f. Bakt., I. Abt., Orig., **62**, 1912, S. 89—126.

Harding, H. A. Über den Wert bakteriologischer Keimzählungen bei der Kontrolle städtischer Milchversorgungen. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**, 1912, S. 196.

— The bacteriological improvement of a milk supply by other than laboratory means. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 70—71.

— und **Wilson, J. K.** Beziehungen zwischen der Form des Melkeimers und dem Keimgehalt der Milch. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**, 1912, S. 195.

Harrison, F. C. and **Savage, Alfr.** The bacterial content of the normal udder. Rev. génér. du lait **9**, 1912, S. 121—131.

Henneberg, W. Über Atmung, Fäulnis, Selbsterhitzung und chemische Zusammensetzung der Kartoffeln unter verschiedenen Verhältnissen. Zeitschr. f. Spirit.-Ind. 1912, Erg.-Heft 2, S. 15—33.

— Kefir und seine Bereitung. Zeitschr. f. Spirit.-Ind. **35**, 1912, S. 170—177, 184—185.

Hesse, A. Katalase in Butter. Molk.-Ztg., Hildesheim, **26**, 1912, S. 81—84.

— Untersuchung von Reinkulturen für die Ansäuerung des Rahmes durch die Katalase-Bestimmung. Molk.-Ztg., Hildesheim, **26**, 1912, S. 375—376, 399—400.

Hittcher. Prüfung und Beurteilung von Kindermilch. Mitt. d. Deutsch. Milchw. Vereins **29**, 1912, S. 81—92.

Hohenadel, M. Yoghurt-Trockenpräparate. Pharmaz. Ztg. **57**, 1912, S. 218—219.

Hueppe, F. Über Trockenmilch. Centralbl. f. Bakt., I. Abt., Orig., **64**, 1912, S. 34—44.

Huyge, C. Étude expérimentale de la machine à traire „Wallace". Rev. génér. du lait **9**, 1912, S. 49—56, 80—87.

Jensen, Orla. Der jetzige Stand der Käsereifungs-Frage (Vortrag geh. bei der Eröffnung d. 5. milchw. Kongresses in Stockholm). Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**, 1912, S. 202—209.

Kinyoun, J. J. and **Deiter, L. V.** A bacteriological study of the milk supply of Washington D. C. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 70.

Kooper, W. D. Sind Alkalität und „Peroxydase" der Milch identische Begriffe? Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel **23**, 1912, S. 1—13.

Kossowicz, A. Mykologische und warenkundliche Notizen. 2. Mitt. Zeitschr. f. d. landw. Vers.-Wesen in Österreich **15**, 1912, S. 737—754.

Kühl, H. Der Milchzucker. Molk.-Ztg., Hildesheim, **26**, 1912, S. 31—32.

— Joghurt. Zeitschr. f. öffentl. Chemie **18**, 1912, S. 101—104.

Kühn, B. Über den Einfluß von Konservierungsmitteln auf die Guajakprobe roher und abgekochter Milch. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. **22**, 1912, S. 115—124.

Kürsteiner, J. Zur Frage der Behandlung und Verwendung des Käsereisauers. Schweiz. Milch-Ztg. 1912, Nr. 44; Molk.-Ztg., Berlin, **22**, 1912, S. 302—303.

Laxa, O. Über nicht schlagbares Obers. Milchw. Zentralbl. **41**, 1912, S. 369—373.

Löhnis, F. Fortschritte der landwirtschaftlichen Bakteriologie. I. (Sammelreferat.) Zeitschr. f. Gärungsphysiol. **1**, 1912, S. 68—88.

Macdonald, W. N. Hand drawn milk versus machine drawn milk. Veterin. Journ. **68**, 1912, S. 30—32.

Nègre, L. Les bactéries thermophiles (Revue). Bull. Inst. Pasteur **10**, 1912, S. 385 bis 395, 433—444.

Nierenstein, M. Contributions to the Chemistry of Cheddar Cheese. Journ. Agric. Science **4**, 1912, S. 225—244.

— and **Stubbs, J.** The action of rennet on milk. Journ. Agric. Science **4**, 1912, S. 371—375.

Olsen-Sopp, Olav Johann. Taette, die urnordische Dauermilch und verwandte Milchsorten sowie ihre Bedeutung für die Volksernährung. (Erste Serie). Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 1—54, m. 1 Tafel.

Pflugradt, H. Der Nachweis von erhitzter Milch. Mitt. d. Deutsch. Milchw. Ver. **29**, 1912, S. 68—75.

Piorkowski. Yoghurt-Trockenpräparat. Pharmaz. Ztg. **57**, 1912, S. 251—252.

Puppel, R. Über Streptokokken in der Milch und im Säuglingsstuhl. Zeitschr. f. Hyg. **70**, 1912, S. 449—496.

Rahn, O. Die Stundengärleistung der Einzelzelle von Bact. lactis acidi. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**, 1912, S. 375—406.

Rammstedt, O. Gewinnung und Beurteilung hygienisch einwandfreier Kuhmilch. Chemiker-Ztg. **36**, 1912, S. 645—648.

Revis, C. The selective action of media on organisms of the „Coli"-group, and its bearing on the question of variation in general. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 407—423.

— Coccoid forms of B. coli, and the methods of attack on sugars by B. coli in general. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 424—428.

Richmond, H. D. und **Huish, H. C.** Das Säuern der Milch. The Analyst **37**, 1912, S. 168—172. Ref. Chem. Centralbl. 1912, II, S. 52.

Rievel, H. Der Wert der Guajaktinkturprobe zur Unterscheidung roher und erhitzter Milch. Deutsche tierärztl. Wochenschr. **20**, 1912, S. 161—162.

Rogers, L. A. Die Verwendung von Gärproben bei der Untersuchung von Milchsäure-Bakterien. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**, 1912, S. 195.

— and **Davis, B. J.** A study of gas forming bacteria in milk. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 68—69.

Römer, P. H. Zur Schardinger-Reaktion der Kuhmilch. Biochem. Zeitschr. **36**, 1911, S. 357—362.

Rosengren, L. Fr. Untersuchungen nach der Ursache des sog. „Hefegeschmackes" der Butter. Milchw. Zentralbl. **41**, 1912, S. 321—329.

Ross, H. E. The cell content of milk. Journ. Infect. Diseases **10**, 1912, S. 7.

Ruediger, G. F. A study of thirty-five strains of streptococci isolated from samples of milk. Centralbl. f. Bakt., I. Abt., Ref., **51**, 1912, S. 675.

Ruehle, G. L. The principle of vacuum cleaning as applied to dairy cows. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 71—72.

Rühm, G. Die chemischen und bakteriologischen Untersuchungs-Methoden der Milch. II. Teil. Die bakteriologische Untersuchung der Milch. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhyg. **22**, 1911/12, S. 89—92, 142—148.

Saito, Y. Versuche zur Abgrenzung des Streptoc. acidi lactici von Streptoc. pyogenes und Streptoc. lanceolatus. Arch. f. Hyg. **75**, 1912, S. 121—133.

Salus, G. Untersuchungen zur Hygiene der Kuhmilch. Arch. f. Hyg. **75**, 1912, S. 353—370.

— Versuche über den Ursprung und die Möglichkeit quantitativer Auswertung der Aldehydkatalase der Kuhmilch. Arch. f. Hyg. **75**, 1912, S. 371—382.

Schern, K. und **Schellhase, W.** Beitrag zur Kenntnis der Guajak-Guajacol-Probe. Berlin. tierärztl. Wochenschr. **28**, 1912, S. 221—223.

Schorer, E. H. Recent developments in pasteurisation of milk for general market. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 74—75.

Schroeter, O. Vergleichende Prüfung bakteriologischer und biochemischer Methoden zur Beurteilung der Milch. Diss. phil. Leipzig 1912, 64 S. Orig.-Ref. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**, 1912, S. 181—192.

Schroeter. Beiträge zur Frage der Sterilisation von Trinkwasser mittels ultravioletter Strahlen. Zeitschr. f. Hyg. **72**, 1912, S. 189—212.

Schütze, H. Über die Zunahme des Fettes in aufbewahrtem Weichkäse und Fleisch mit Rücksicht auf die Frage der Leichenwachsbildung. Arch. f. Hyg. **76**, 1912, S. 116—136 (spez. S. 128—135).

Siegfeld, M. Kleine Mitteilungen aus der Laboratoriums-Praxis. I. Storchsche Reaktion. Molk.-Ztg., Hildesheim, **26**, 1912, S. 617.

Söhngen, N. L. Über fettspaltende Mikroben und deren Einfluß auf Molkereiprodukte und Margarine. Folia Microbiologica **1**, 1912, Heft 3 (Juni), 44 S., m. 5 Tafeln.

Spieckermann, A. Die Zersetzung der Fette durch höhere Pilze. I. Der Abbau des Glyzerins und die Aufnahme der Fette in die Pilzzelle. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel **23**, 1912, S. 305—331, m. 3 Taf.

Stokes, G. A. Bemerkung über ein neues Konservierungsmittel für Milch, Rahm usw. The Analyst **37**, 1912, S. 178. Ref. Chem. Centralbl. 1912, II, S. 53.

Stokes, W. R. and **Hachtel, F. W.** The control of pasteurized milk by physical and bacteriological standards. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 73—74.

Stowell, E. C. and **Hilliard, C. M.** A comparison of streptococci from milk and from the human throat. Centralbl. f. Bakt., I. Abt., Ref., **51**, 1912, S. 674—675.

Trillat, A. Action des gaz putrides sur le ferment lactique. Compt. rend. hebd. de l'Acad. Paris **154**, 1912, S. 372—374.

— Étude sur les causes du caillage du lait observé pendant les périodes orageuses. Compt. rend. hebd. Acad. Paris **154**, 1912, S. 613—616.

— Influence favorable exercée sur le développement de certaines cultures par l'association avec le Proteus vulgaris. Compt. rend. hebd. de l'Acad. Paris **154**, 1912, S. 1116—1118.

— et **Fouassier.** Influence de la nature des gaz dissous dans l'eau sur la vitalité des microbes. Compt. rend. hebd. Acad. Paris **154**, 1912, S. 786—788.

— — Étude des propriétés du destillat d'une culture de B. Proteus sur la vitalité des microbes. Compt. rend. hebd. de l'Acad. Paris **154**, 1912, S. 1443—1445.

Weigmann, H. Über die Brauchbarkeit der Guajaktinktur zum Nachweis einer ausreichenden Pasteurisierung der Milch. Milchw. Zentralbl. **41**, 1912, S. 33—39.

— und **Wolff, A.** Weitere bakteriologische Untersuchungen aus der milchwirtschaftlichen Praxis. Milchw. Zentralbl. **41**, 1912, S. 2—6, 65—68, 97—100, 129—134.

B. Dünger- und Bodenbakteriologie.

Anonym. Über den Wert der Bakterienimpfung beim Anbau von Futter- und Gründüngungspflanzen. Der prakt. Landwirt, Magdeburg, **31**, 1912. S. 71—73.

Barthel, Chr. und **Rhodin, S.** Eine biologische Methode zur Konservierung des Stalldüngers. Deutsche landw. Presse **39**, 1912, S. 583—584, 597—598.

Beke, L. von. Vegetationsapparat für Infektionsversuche an höheren Pflanzen. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 442—447, m. 4 Textfig.

Bernhard. Versuche über die Wirkung des Schwefels als Dung im Jahre 1911. Deutsche landw. Presse **39**, 1912, S. 275.

Bottomley, W. B. The Root Nodules of Myrica Gale. Ann. of Botany **26**, 1912, S. 111—116, w. 2 plates.

Boullanger, E. Action du soufre en fleur sur la vegétation. Compt. rend. hebd. de l'Acad. Paris **154**, 1912, S. 369—370.

— Études sur les engrais catalytiques. Ann. Inst. Pasteur **26**, 1912, S. 456—466.

Brown, P. E. Some bacteriological effects of liming. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 148—172.

Caron, H. von. Untersuchungen über die Physiologie denitrifizierender Bakterien. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 62—116.

Clark, H. W. and **Adams, G. O.** The influence of carbon on nitrification. Journ. Ind. Eng. Chem. **4**, 1912, S. 272. Ref. Chem. Ztg. Repert. **36**, S. 356.

Combes, R. Sur une méthode de culture des plantes supérieures en milieux stériles. Compt. rend. hebd. Acad. Paris **154**, 1912, S. 891—893.

Conn, H. J. Bakterien im gefrorenen Boden. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**, 1912, S. 198.

— The Distribution of bacteria in certain New York soils. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 63.

Demolon, A. Sur l'action fertilisante du soufre. Compt. rend. hebd. de l'Acad. Paris **154**, 1912, S. 524—526.

Dojarenko, A. G. Einige Vegetationsversuche (Bodenimpfung, Bodensterilisation). Ann. Inst. agron. Moscou **18**, 1912, livr. 1, S. 155—162 [russisch].

Duggar, B. M. and **Prucha, M. J.** The behaviour of Pseudomonas radicicola in the soil. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 67.

Ehrenberg, P. Zur Ammoniakverdunstung aus Erdboden; gleichzeitig einige Ausführungen über Stickstoffbilanz-Gefäßversuche. Fühlings landw. Ztg. **61**, 1912, S. 41—53.

Ehrlich, F. und **Pistschimuka, P.** Überführung von Aminen in Alkohole durch Hefen und Schimmelpilze. Ber. dtsch. chem. Gesellsch. **45**, 1912, S. 1006—1012.

Eichinger, A. Über Leguminosenanbau und Impfversuche. Der Pflanzer **8**, 1912, S. 190—219.

Feilitzen, Hj. von. Noch einmal Azotogen, Nitragin und Naturimpferde (Erwiderung). Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**, 1912, S. 449—451.

Folsinger, L. Neue Forschungsergebnisse über den Stickstoff-Haushalt des Ackerbodens. Wiener landw. Ztg. **62**, 1912, S. 10—11.

Fletcher, F. Toxic Excreta of Plants. Journ. Agric. Science **4**, 1912, S. 245—247, w. 1 plate.

Franzen, H. und **Egger, F.** Beiträge zur Biochemie der Mikroorganismen. VI. Über die Vergärung der Ameisensäure durch B. prodigiosus in konstant zusammengesetzten Nährböden. Zeitschr. f. physiol. Chemie **79**, 1912, S. 177—214.

Fred, E. B. Eine physiologische Studie über die nitratreducierenden Bakterien. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**, 1912, S. 421—449, m. 6 Tafeln und 9 Curven.

Gerlach und **Densch.** Über den Einfluß organischer Substanzen auf die Umsetzung und Wirkung stickstoffhaltiger Verbindungen. Mitt. Kaiser Wilh. Inst. Bromberg **4**, 1912, S. 259—317.

Greig-Smith, R. The agricere and the bacteriotoxins of the soil. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 224—226.

— Bacterial slimes in soil. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 226—227.

— The determination of Rhizobia in the soil. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 227—229.

Heinze, B. Die spezielle Bedeutung einer verstärkten Bodendurchlüftung für Bodenorganismen und Pflanzenbau. Deutsche landw. Presse **39**, 1912, S. 494—498.

Henschel, G. Das Verhalten des technischen Calciumcyanamids bei der Aufbewahrung sowie unter dem Einfluß von Culturböden und Colloiden. Diss. phil. Leipzig, 1912, 72 S.

Hutchinson, H. B. and **Miller, N. H. J.** The direct Assimilation of Inorganic and Organic Forms of Nitrogen by Higher Plants. Journ. Agric. Science **4**, 1912, S. 282—302, w. 1 plate.

Kellerman, K. F. The present status of soil inoculation. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 42—50, w. 2 plates.

— and **Mc Beth, J. H.** Soil organism which destroy cellulose. Centralbl. f. Bakt. II. Abt., **34**, 1912, S. 63—64.

Kossowicz, A. Einführung in die Agrikulturmykologie. I. Teil: Bodenbakteriologie. VIII u. 143 S. 47 Textabb. Berlin (Gebr. Borntraeger) 1912.

— Die Zersetzung von Harnstoff, Harnsäure, Hippursäure und Glykokoll durch Schimmelpilze. Zeitschr. f. Gärungsphysiol. **1**, 1912, S. 60—62.

— Die enzymatische Natur der Harnsäure- und Hippursäure-Gärung. Zeitschr. f. Gärungsphysiol. **1**, 1912, S. 121—123.

— Über das Verhalten einiger Schimmelpilze zu Kalkstickstoff. Zeitschr. f. Gärungsphysiol. **1**, 1912, S. 124—125.

— Die Bindung des elementaren Stickstoffs durch Saccharomyceten (Hefen), Monilia candida und Oidium lactis. Zeitschr. f. Gärungsphysiol. **1**, 1912, S. 253—255.

Kühl, H. Die Bedeutung der Bodenbakterien und der Einfluß der Düngung auf ihre Tätigkeit. Landw. Annalen d. Mecklenb. patr. Vereins [N. F.] **51**, 1912, S. 149—150.

Liechti, P. und **Ritter, E.** Zur Frage der Ammoniakverdunstung aus Erdboden. Fühlings landw. Ztg. **61**, 1912, S. 83—109.

Lieske, R. Untersuchung über die Physiologie denitrifizierender Schwefelbakterien. Sitzungs Ber. d. Akad. Heidelberg. Mathem. naturw. Kl. [B] 1912, 6. Abhandlung, 28 S.

Lindner, P. Neuere Ergebnisse bei Assimilationsversuchen mit verschiedenen Hefen und Pilzen. Chemiker Ztg. **36**, 1912, S. 638.

Lipman, Ch. B. Toxic Effects of „Alcali Salts“ in Soil on Soil Bacteria. II. Nitrification. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 305—313.

Mann, H. H., Joshi, N. V. and **Kanitkar, N. V.** The „Rab“ system of rice cultivation in Western India. Mem. Dept. Agric. India. Chem. Ser. **2**, 1912, S. 141—191.

Masoni, G. Versuche über den Einfluß der mit Jauche auf den Boden gebrachten Bakterien auf seine Fruchtbarkeit. Staz. sperim. agrar. ital. **45**, 1912, S. 191—213. Ref. Chem. Centralbl. 1912, I, S. 1635.

Miehe, H. Über Symbiose von Bakterien und Pflanzen. Biolog. Centralbl. **32**, 1912, S. 46—50.

Molisch, H. Neue farblose Schwefelbakterien. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 55—62, m. 2 Tafeln.

Molliard, M. L'humus est-il une source directe de carbone pour les plantes vertes supérieures? Compt. rend. hebd. de l'Acad. Paris **154**, 1912, S. 291—294.

Müntz, A. et **Gaudechon, H.** Le reveil de terre. Compt. rend. hebd. de l'Acad. Paris **154**, 1912, S. 163—168.

Neumann, G. Impfversuche mit verschiedenem Nitragin zu Rotklee. Balt. Wochenschr. **50**, 1912, S. 136—138.

Niklewski, B. Bodenbakteriologische Beobachtungen als Mittel zur Beurteilung von Böden. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**. 1912. S. 209—217.

Peck, S. S. Influence of molasses on nitrification in cane soils. Exp. Stat. Hawaiian Sugars Planters' Association Bull. **39**, 1912. Ref. Journ. Chem. Soc. 102, II, S. 595.

Pfeiffer, Th. Stickstoffsammelnde Bakterien, Brache und Raubbau. 2. Aufl. 100 S. Berlin (Parey) 1912.

— und **Blanck, E.** Beitrag zur Frage über die Wirkung des Mangans auf das Pflanzenwachstum. Landw. Vers.-Stat. **72**, 1912, S. 33—66.

Prazmowski, A. Die Entwicklungs-Geschichte, Morphologie und Cytologie des Azotobacter Chroococcum Beijer. (Vorläufige Mitteilung). Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 292—305.

— Azotobacter-Studien. I. Morphologie und Cytologie. Anz. Akad. Krakau, Mathem.-naturw. Kl. [B], 1912. S. 87—174, m. 3 Taf.

Pringsheim, H. Über den fermentativen Abbau der Cellulose. Zeitschr. f. physiol. Chemie **78**, 1912, S. 266—291.

Prucha, M. J. The persistance and vitality of bacteria on alfalfa seed. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 66.

Rahn, O. Der Einfluß von Quarzsand auf Bakterienkulturen. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**, 1912, S. 201.

Ritter, G. A. Das Trocknen der Erden. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 116—143.

Rösing, H. Zusammenfassung der Ergebnisse von Untersuchungen über die Stickstoffsammlung von Azotobacter chroococcum. Zugleich eine Erwiderung der Kritik Kaserers. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 618—623.

Rullmann, W. Über Eisenbakterien. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 277 bis 288, m. 2 Tafeln.

Russell, E. J. and **Petherbridge, F. R.** Partial sterilisation of Soil for Glasshouse Work. Journ. Board Agric. **18**, 1912, Nr. 10.

Sakkett, W. G. Bakteriologische Untersuchungen über die Stickstoffbindung in gewissen Bodenarten von Colorado. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 81—115, m. 5 Textfig.

Sazaki, T. und **Otsuka, J.** Experimentelle Untersuchungen über die Schwefelwasserstoff-Entwicklung der Bakterien aus Cystin und sonstigen Schwefelverbindungen. Biochem. Zeitschr. **39**, 1912, S. 208—215.

Scheffler, W. Bakteriologisch-chemische Untersuchungen über den Stalldünger, speziell über den Einfluß verschiedener Konservierungsmittel auf die Bakterienflora und die Gärungsvorgänge. Nebst Einleitung von O. Lemmermann. Landw. Jahrb. **42**, 1912, S. 429—547.

Schulow, Iw. Die Anwesenheit von nitrifizierenden Bakterien in gewöhnlichen Sandkulturen. Russ. Journ. f. experim. Landw. **13**, 1912, S. 211—215 [russ. m. deutsch. Zsmfssg].

Schwers, H. Megalothrix discophora, eine neue Eisenbakterie. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 273—276, m. 5 Tafeln.

Sewerin, S. A. Die Mobilisierung der Phosphorsäure des Bodens unter dem Einfluß der Lebenstätigkeit der Bakterien. 2. Mitteilung. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**, 1912, S. 498—520.

Simon, J. Bericht über die Arbeiten aus dem bakteriolog. Laboratorium der Königl. Pflanzenphysiol. Versuchsstation (zu Dresden) f. die Jahre 1909 und 1910. Sächs. landw. Zeitschr. **60**, 1912, S. 16—19.

Spratt, E. R. The Morphology of the Root Tubercles of Alnus and Elaeagnus and the Polymorphism of the Organism causing their Formation. Ann. of Botany **26**, 1912, S. 119—127, w. 2 plates.

Stevens, F. L. Nitrates in soils. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 64.

— and **Withers, W. A.** Studies in soil bacteriology. V. The nitrifying and ammonifying powers of North Carolina soil. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 187—203.

Stewart, R. and **Greaves, J. E.** The production and movement of nitric nitrogen in soils. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 115—147.

Sullivan, M. X. Biochemische Faktoren im Boden. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**, 1912, S. 198.

Teisler, E. Azotogen, Nitragin oder Naturimpferde? Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 50—56.

Temple, J. C. Why do some soils nitrify organic nitrogenous substances and the ammonia salts of organic acids faster than they do ammonium sulphate or ammonium chloride? Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 64.

— The influence of stall manure upon the bacterial flora of the soil. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 204—223.

Twort, F. W. and **Mellanby, E.** Über Kreatin zerstörende Bacillen im Darm und ihre Isolierung. Journ. of Physiol. **44**, 1912, S. 43—49, ref. Chem. Centralbl. 1912, II, S. 201.

Vogel, J. Ammoniak- und Salpeter-Assimilation durch Mikroorganismen des Bodens. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**, 1912, S. 169—179.

— Untersuchungen über das Kalibedürfnis von Azotobacter. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**, 1912, S. 411—421.

Wilson, J. K. Untersuchungen über die Desinfektion von Grassamen. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**, 1912, S. 201.

— und **Harding, H. A.** Eine Methode, um Bakterien von wachsenden Pflanzen abzuhalten. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **32**, 1912, S. 202.

Wolff, M. Über Bodenprotozoën. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 314—320.

Referate.

Harden, A. und Paine, S. G. Action of dissolved substances upon the Autofermentation of Yeast. Proceedings of the Royal Society **84,** 1912, S. 448—459. Ref. Journ. of the Institute of Brewing **18,** 1912, S. 468.

Die Bildung von Kohlensäure durch die Selbstgärung der Hefe wird von wenigstens zwei Enzymen bewirkt, der Glykogenase, welche das Glykogen der Hefe in Zucker verwandelt, und der Zymase, welche den Zucker in Alkohol und Kohlensäure spaltet. Weil die Selbstgärung weniger schnell verläuft als die Gärung der Hefe, wenn Zucker vorhanden, muß der Grad der Selbstgärung durch die in der Zelle produzierte Menge von Zucker kontrolliert werden, d. h. durch den Wirkungsgrad der Glykogenase, so daß ein Größerwerden der Selbstgärung auf eine intensivere Wirkung dieses Enzyms in der Zelle hinweist. Bei Anwesenheit einer molaren Lösung von Kochsalz geht die Selbstgärung viel schneller vor sich, als wenn nur Wasser gegenwärtig ist; die beste Konzentration von Kochsalz variiert bei verschiedenen Hefen, sie liegt sehr in der Nähe der molaren. Andere Salze, z. B. verschiedene Chloride und Sulfate und die Natriumsalze der Phosphorsäure, Hexosephosphorsäure, Arsensäure, Essigsäure, Apfelsäure, Zitronensäure, Milchsäure, Brenzweinsäure und Glyzerinsäure beschleunigen auch die Selbstgärung. Es ist möglich, daß die Salze der organischen Säuren selbst die Quelle der Kohlensäurebildung sind; weil aber diese Erscheinung von dem Verschwinden der in Frage stehenden Säure begleitet ist, ist es leicht, sie von dem von den Verfassern studierten Phänomen zu unterscheiden. Die Vergärung des Zuckers mittels Hefe bei Gegenwart einer molaren Lösung von Kochsalz geht weniger schnell vor sich als bei Gegenwart von Wasser, so daß die Steigerung der Selbstgärung bei Gegenwart von Kochsalz aller Wahrscheinlichkeit nach auf die Wirkung der Glykogenase zurückzuführen ist. Rücksichtlich der Steigerung der Selbstgärung, von den Salzen hervorgerufen, haben Verfasser gefunden, daß gelöste Stoffe, welche eine Plasmolyse der Hefezellen hervorrufen, auch die Selbstgärung erhöhen, und daß solche Stoffe in Lösungen von gleichem osmotischen Druck auch die Selbstgärung in gleichem Maße beschleunigen; Stoffe wie z. B. Harnstoff, welche selbst in konzentrierter Lösung keine Plasmolyse bewirken, haben keine beschleunigende Wirkung auf die Selbstgärung. Es scheint deshalb, daß Entfernung von Wasser aus den Zellen (also eine Konzentration des Zellinhaltes), das Resultat der Plasmolyse, ein wesentlicher Faktor bei der Beschleunigung der Selbstgärung ist. Diese Annahme

wird durch die Tatsache gestützt, daß, wenn Preßhefe durch einen Luftstrom teilweise getrocknet wird, der Grad der Selbstgärung wesentlich gesteigert wird. Toluol bewirkt auch eine wesentliche Steigerung der Selbstgärung; als Grund hierfür dürften wohl andere Faktoren als die Plasmolyse anzunehmen sein. J. Chr. Holm.

Hanzawa, J. Untersuchungen über die Pilze auf den getrockneten Boniten oder „Katsuobushi". Journ. Coll. Agric., Tohoku Imp. Univ., Sapporo, Japan, Vol. IV, Part. V, 1911, S. 215—242. Mit 5 Tafeln.

Auf den getrockneten Boniten wurden vom Verfasser aufgefunden: Apergillus glaucus Link, Aspergillus flavo-viridescens n. sp., Asp. candidus, Asp. ochraceus Wilh., Penicillium glaucum Link, Catenularia fuliginea Saito, Torula sp., Cladosporium herbarum (Pers.) Link und Oospora glabra n. sp. Insbesondere gedeihen Aspergillus glaucus, Penicillium glaucum und Torula sp. reichlich auf dem Katsuobushi. Im letzten Stadium der Verschimmelung entwickelt sich aber nur Asp. glaucus, welcher die Oberfläche des Katsuobushi verbessert, während Penicillium glaucum und Torula sp. sie verschlechtern.

Auf dem völlig getrockneten und wasserarmen Bonitenfleische entwickelt sich (besonders bei 25—26° C) Aspergillus glaucus, auf dem wasserreichen Katsuobushi aber Penicillium glaucum und Torula sp. Die Zusammensetzung des Katsuobushi nach seiner Verschimmelung ist verschieden nach den verschiedenen Pilzarten, so vermindert Penicillium glaucum den Wassergehalt, verzehrt mehr Nichteiweißstoffe als Asp. glaucus und Torula sp., aber nur die letzteren spalten mehr Fett ab. Nach der Ansicht des Verfassers ist der zur Katsuobushibereitung erforderliche Pilz wohl Asp. glaucus Link.

Die beigefügten Tafeln sind teilweise koloriert und sehr lehrreich.

K. Saito.

Chapman, Ch. Untersuchungen über das Aluminium mit besonderer Berücksichtigung seiner Verwendbarkeit zu Brauereigeräten. Journ. of the Inst. of Brewing, 1911, S. 660.

Wie aus den Arbeiten von Watson Smith einerseits, von Ditte andererseits hervorgeht, ist das Aluminium als Gefäßmaterial nicht für alle Zwecke der Brauerei geeignet. Besonders gefährlich sind nach Ansicht des Verfassers Chloride für Aluminium, namentlich bei Gegenwart von CO_2 oder Karbonaten. Das Aluminium wird hierbei nach folgenden Formeln zersetzt (nach Ditte):

$$Al_2 + 6\,NaCl + 3\,H_2O = Al_2Cl_6 + 3\,Na_2O + 3\,H_2$$
$$Al_2Cl_6 + 3\,Na_2O = Al_2O_3 + 6\,NaCl$$
$$Al_2O_3 + 6\,NaCl + 3\,CO_2 = Al_2Cl_6 + 3\,Na_2CO_3$$
$$\text{oder } Al_2 + 2\,Na_2CO_3 + 4\,H_2O = Na_2Al_2O_4 + 2\,NaHCO_3 + 3\,H_2.$$

Besonders leicht unterliegt unreines Aluminium der Zersetzung. Verfasser empfiehlt Aluminiumgeräte nur mit heißem von Chloriden und Karbonaten

freien Wasser zu reinigen und von der Benutzung saurer und alkalischer Waschwässer ganz abzusehen. Verfasser untersuchte die Verwendbarkeit des Aluminiums für Gärgefäße in Brauereien. Er fand die Gärung normal, obwohl die Würze 2 mg Aluminium pro Liter gelöst hatte. Biere, welche 7 Tage lang in Aluminiumgefäßen aufbewahrt wurden, enthielten dagegen pro Liter nur 0,6—1,4 mg Aluminium. Auch für Transportgebinde empfiehlt Verfasser Aluminium, da er gefunden hatte, daß in solchen Gefäßen das Bier nicht nachschleimt. Zikes.

Beauverie, J. Die biometrische Methode und ihre Anwendung zum Studium der Hefen. Compt. rend. de Biolog. t. 72, 1912, S. 142.

Schon früher wurden biometrische Untersuchungen an Bakterien, so von Winslow und Anne Bogers an Mikrokokken, von Andrewes und Horder an Streptokokken vorgenommen. Verfasser hat diese Messungen auch auf Hefen übertragen. Er machte seine Studien an einer Cryptococcus Lesieurii bezeichneten Hefe und gibt der Meinung Ausdruck, daß diesen Untersuchungen noch eine große Bedeutung zur Unterscheidung der einzelnen Hefearten zukommen werde. Zikes.

Scheckenbach, J. Beiträge zur Kenntnis der Torulaceen in chem.-physiol. Beziehung. Dissertation, Erlangen 1911.

Will hat von seinem Schüler Scheckenbach verschiedene Torulaarten, welche der zweiten den Mykodermaarten näherstehenden Untergruppe dieser Pilze angehörten, in chemisch-physiologischer Richtung untersuchen lassen. Die meisten derselben vergären Glukose, Lävulose, Galaktose, Saccharose, Maltose und Milchzucker. Außer Kohlensäure wurden auch noch andere Säuren gebildet. Scheckenbach beobachtete, daß die untersuchten Torulaarten nicht allein Alkohol zu bilden vermochten, sondern diesen Körper auch verzehren konnten. Auch verschiedene Säuren konnten sie assimilieren.

Sämtliche untersuchte Arten vermehrten sich auch auf stickstoffreien Nährböden, woraus geschlossen wurde, daß sie den Stickstoff der Luft als Stickstoffquelle benutzen[1]). Auch waren die meisten Farbstoffbildner und konnte bei manchen zwischen Farbstoffbildung und Zusammensetzung des Nährbodens ein Zusammenhang gefunden werden. Verfasser fand, daß die untersuchten Farbstoffe durch Licht in ihrer Entwicklung gehemmt werden. Zikes.

Euler, H. und Johansson, D. Umwandlung des Zuckers und Bildung der CO_2 bei der alkoholischen Gärung. Zeitschr. f. phys. Chem. 76, 1912, 347.

Gegenüber der Inversion von Rohrzucker verläuft die Spaltung von Maltose verhältnismäßig langsam. Verfasser erklären dies damit, daß die

[1]) Anmerk. d. Red. Vergl. Zeitschr. f. Gärungsphysiologie, Bd. I, S. 253, und Bd. II, S. 111 (Anmerkung) und Will und Schneckenbach, Centralbl. f. Bakt., II. Abt., Bd. 34, 1912, S. 1.

Maltase entgegen der Invertase in den meisten Bierhefen fast vollständig mit dem Protoplasma verbunden ist. Eine Folge davon ist, daß die Zersetzung der Maltose zu Glukose nur wenig schneller vor sich geht wie ihre Vergärung, weiter daß die Inversion der Maltose neben deren Vergärung schwer zu messen ist. Das Entstehen von Glukose während der Vergärung von Maltose ist zuerst von Fischer untersucht worden, indem er Osazone herstellte, dann das Gemisch mit Wasser verkochte und das restierende Glukosazon wog. Diese Methode ist jedoch nicht quantitativ durchführbar, wie Fischer selbst erklärte. Besser erscheint es den CO_2-Verlust und den Rückgang der optischen Drehung zu messen, und aus letzterem unter Berücksichtigung des vergorenen Zuckers die Menge der zersetzten Maltose zu berechnen. Jedoch ergeben sich auch hier Differenzen. Die erzeugte CO_2-Menge steht nicht in Relation mit der Drehungsdifferenz. Harden und Young wie auch Buchner und Meisenheimer nehmen als Ursache eine enzymatische Reversion an. Doch ist auch die Annahme nicht von der Hand zu weisen, daß die Differenz auf der Bildung von Zwischenprodukten beruht. Solche Zwischenprodukte nehmen bekanntlich auch Buchner und Meisenheimer, Harden und Young, Iwanoff und Lebedeff an. Verfasser dieses suchten gleichfalls dieser Frage näher zu treten. Sie fanden, daß bei Beginn der Gärung die Differenz zwischen Drehung und CO_2-Bildung rasch zunimmt, und dann ein Maximum erreicht, daß dieses Maximum von der Temperatur, von der Konzentration des Zuckers, von der Menge der Hefe abhängig ist. Sie sind der Ansicht, daß wahrscheinlich ein ganz spezifisches Enzym diese Differenz verursacht, welches sie am besten zu den revertierenden Enzymen zu stellen glauben. Zikes.

Stephan, A. Über Dauerhefepräparate. Chem. Zentralbl. II, 1911, S. 1543.

Verfasser unterwarf mehrere Dauerpräparate der Hefe einer vergleichenden Untersuchung. Es waren Mercksche Trockenhefe, Zymin, Furoncoline, Fermozyltabletten, Geschers-Furunkulosetabletten, Levurinose.

Furoncoline und Levurinose zeigten den niedersten Aschegehalt, Zymin den niedersten Wassergehalt. Zymin wies die stärkste Gärkraft auf, ähnlich verhielten sich auch die Mercksche Hefe und die Fermozyltabletten. Zymin erwies sich am sterilsten, wahrscheinlich infolge eines geringen Gehaltes an Azeton. Die verdauende Kraft war am stärksten bei Zymin und Merckscher Trockenhefe, während die übrigen Präparate sich in dieser Richtung als sehr schwach erwiesen. Sämtliche Präparate enthielten noch lebende vermehrungsfähige Hefezellen. Zikes.

Franzen, H. und Stepphuhn, O. Ein Beitrag zur Kenntnis der alkolischen Gärung. Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 44, S. 2915.

Wohl hat ähnlich wie früher Buchner die Theorie aufgestellt, daß die Zersetzung des Zuckers bei der alkoholischen Gärung in verschiedenen Phasen erfolgt, wobei mehrere Zwischenprodukte, darunter Milchsäure, entstehen.

Schade ist der Ansicht, daß die Milchsäure zunächst in Ameisensäure und in Azetalhedyd zerfällt, daß sich aus Ameisensäure weiter CO_2 und Wasserstoff bilden und daß letzterer den Azetaldehyd zu Alkohol reduziert. Verfasser haben nun Hefe auf Ameisensäure einwirken lassen, um zu sehen, ob dieselbe tatsächlich weiter abgebaut wird. Sie benutzten als Nährflüssigkeit Würze, welche sie mit der gleichen Menge Wasser verdünnten und dann $^1/_{10}$ Mol ameisensaures Natrium zusetzten. Als Versuchshefen wurden verwendet S. cerevisiae, ellipsoideus, intermedius, validus, Logoshefe, eine Torula usw. Verfasser fanden, daß die Ameisensäure von den meisten Organismen, zum Teil in recht beträchtlichen Mengen vergoren wurde, daß aber viele auch Ameisensäure neu produzierten. Sie sind der Ansicht, daß ein Teil der gebildeten Ameisensäure ihr Entstehen der Zuckerzersetzung verdankt und daß sowohl Vergärung wie Bildung von Ameisensäure als enzymatische Prozesse aufzufassen sind. Zikes.

Herzog, O. und Saladin, O. Über Veränderungen der fermentativen Eigenschaften, welche die Hefezellen bei der Abtötung mit Azeton erleiden. Zeitschr. phys. Chemie 73, S. 263.

Verfasser untersuchten die Vergärbarkeit verschiedener Zucker durch lebende und durch mittels Azeton abgetötete Hefe. Sie bestätigten, daß durch die lebende Hefe Dextrose am schnellsten vergoren wird, dagegen fanden sie bei Dauerhefe die größte Gärfähigkeit gegenüber Lävulose. Dauerhefe vergärt also zum Unterschied von lebender Hefe Fruktose rascher als Glukose und selbstverständlich auch als Mannose. Zikes.

Petit, P. Obergärige Hefe und Acidität. Brass. et Malterie Jahrg. 1911.

Die Phosphorsäure äußert bekanntlich in entsprechender Verdünnung als Waschflüssigkeit für Hefe sehr schätzenswerte Eigenschaften. Sie wirkt antiseptisch, sie verhindert die Schwächung der Hefe in Würze, welche stark eingebraut wurde, sie erhöht den Vergärungsgrad, hebt die Hefeernte und regt die Hefe zu sehr energischer Sprossung an. Verfasser meint, daß die mit Phosphorsäure behandelte Hefe die Säure aufnimmt und daß letztere eine Ausscheidung von Stoffen aus dem Protoplasma in das Bier verhindert, welche gute Nährstoffe für Bakterien darstellen. Zikes.

Bitter, L. Über das Absterben von Bakterien auf den wichtigeren Metallen und Baumaterialien. Zeitschr. f. Hygiene Bd. 69, S. 483.

Verfasser hat zahlreiche Versuche über den Einfluß von Metallen auf an denselben sitzenden Bakterien gemacht und fand bei einzelnen derselben eine erhebliche bakterizide Kraft. Die Reihenfolge der Wirksamkeit ist ungefähr Cu, Messing, Ag, Au, Pb, Fe, Al, Ni, Zn, Sn. Auf allen untersuchten Metallen wurde das Absterben der Mikroorganismen durch ein nachträgliches Anfeuchten wesentlich beschleunigt. Auch Glas erwies sich bakterizid, dagegen bieten verschiedene bei der Bau- und Möbeltischlerei

benutzte Hölzer durchwegs günstige Lebensbedingungen dar. Selbst ein Polieren und Beizen verleiht letzteren Materialien keine dauernd bakterienschädlichen Eigenschaften. Zikes.

Acheline, P. Über Viskosität und enzymatische Wirkungen. Hypothese über die Natur der Enzyme. Compt. rend. de l'Acad. des scienc. 153, 1911, S. 1621.

Verfasser bespricht auf Grund von Kurven, welche er bei seinen früheren Untersuchungen erhalten hatte, die Rolle der Viskosität bei enzymatischen Prozessen und leitet hiervon Gesetze ab, welche unter anderen eine Analogie der Enzymwirkung mit der Wirkung ultravioletter Strahlen erweisen sollen. Zikes.

Acheline, P. und Bresson, M. Über den Einfluß der Viskosität der Flüssigkeit auf die enzymatische Wirkung. Compt. rend. de l'Acad. des scienc. 152, S. 1328.

Um die Viskosität der enzymatisch zu behandelnden Flüssigkeiten zu beeinflussen, wählten Verfasser das Glyzerin. Zur Messung der Viskosität verwendeten sie das Viskosimeter von Gerbert und Demichel und als Vergleichsmoment die Viskosität von destilliertem Wasser. Zuerst wurde die Inversion von Rohrzucker überprüft. Die Invertasewirkung wurde aus der in der Zeiteinheit invertierten Zuckermenge festgestellt. Es ergab sich, daß die enzymatische Wirkung sich im umgekehrten Sinne verhält, wie die Viskosität. Die gleichen Resultate erhielten Verfasser auch bei der Überprüfung der Wirkung des Emulsins, der Diastase, des Trypsins und der Katalasen. In gleich hemmender Weise wie Glyzerin wirkten speziell bei Emulsin und Trypsin auch Rohrzucker und Mannitlösungen. Es scheint demnach zwischen Viskosität und der enzymatischen Wirkung der verschiedenen Katalysatoren eine allgemeine Gesetzmäßigkeit zu bestehen. Zikes.

Mathews, A. P. und Gleim, T. H. Die Zusammensetzung der Invertase. Journ. of Biol. Chem. 9, S. 29—56.

Aus den Resultaten dieser Arbeit geht hervor, daß die Invertase, wie sie gewöhnlich bereitet wird, eine Verbindung eines Proteins mit einem Mannosan ist. Zikes.

Eriksson, A. Über die Hemmung der Invertinwirkung. Zeitschr. f. phys. Chem. Bd. 72, S. 313.

Verfasser studierte die Einwirkung von Kohle auf Invertin. Die Invertinlösung wurde aus Hefe durch Auslaugen mit Wasser erhalten, wobei das in derselben enthaltene Eiweiß durch Kaolin entfernt und dann die Lösung dialysiert wurde. Verfasser konnte durch Kohle eine Hemmung der Invertinwirkung konstatieren. Sie wächst mit der Zeit und nimmt zu mit ansteigender Temperatur. Jedoch ist es nicht gleichgültig, ob die Kohle

schon vorher mit der Enzymlösung in Berührung kam oder erst später dem Reaktionsgemisch (Enzym und Zuckerlösung) zugesetzt wurde. Die Hemmungserscheinungen erwiesen sich im ersteren Falle stets stärker als im letzteren. Verfasser fand in der Invertaselösung selbst auch Hemmungskörper vor, welche durch Erhitzen auf 100⁰ nicht oder nur sehr wenig litten. Zikes.

Michaelis, L. und Davidsohn, H. Die Wirkung der Wasserstoffionen auf das Invertin. Bioch. Zeitschr. Bd. 35, S. 386.

Das Invertin ist ein amphoterer Elektrolyt, dessen Säuredissoziationskonstante 2 : 10—7, dessen Basendissoziationskonstante 11—12 beträgt. Es vermag Rohrzucker nur im nicht dissoziierten Zustand zu spalten, denn weder sein Anion noch sein Kation wirken als Fermente. Zikes.

Bertrand, G. und Compton, A. Über die Einwirkung der Wärme auf das Emulsin. Compt. rend. de l' Acad. des scienc. 153, S. 1518.

Das Emulsin ist nach den Forschungsergebnissen der Verfasser ein Gemisch von zwei Enzymen, der Amygdalase und der Amygdalinase. Erstere spaltet das Amygalin zu Glukose (1 Mol) und Mandelnitrilglykosid, letztere spaltet das Glukosid zu Glukose (1 Mol), Benzaldehyd und Blausäure. Die beiden Enzyme besitzen eine verschiedene Optimaltemperatur ihrer Wirksamkeit. Zikes.

Euler, H. und Johansson, D. Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und Bildung der Enzyme IV. Arkiv for Kemi, Mineralogi och Geologi Bd. 4, Nr. 23, 1912, S. 1.

Es ist bereits ein alter Erfahrungssatz geworden, daß Mikroorganismen sich an ein neues Nahrungsmaterial erst anpassen müssen, auf welchem sie früher zu wachsen nicht gewohnt waren. Es ist auch vielfach studiert worden, ob die Anpassung mit der Neubildung von Enzymen verknüpft ist. Verfasser haben sich speziell mit der Untersuchung der Geschwindigkeitskonstante der Hefe in bezug auf Anpassung an Galaktose, also mit der Bildungsgeschwindigkeit der Galaktosezymase beschäftigt. Sie kamen zu dem Resultate, daß die Geschwindigkeit der Enzymbildung anfangs verzögert wird, und schließen daraus, daß während dieser ersten Periode erst eine Hemmung beseitigt werden muß, bevor der Katalysator gebildet wird. Sie bezeichnen als Anpassungsgeschwindigkeit diejenige Zeit, welche ein Organismus braucht, um von einem Normalzustand aus die Hälfte der erreichbaren enzymatischen Fähigkeit zu erlangen. Zikes.

Karczag, L. Über die Gärung verschiedener Weinsäuren. Bioch. Zeitschr. 38, 1912, S. 516.

Verfasser hat die verschiedenen sterisch isomeren Weinsäuren auf ihre Vergärung durch lebende Hefe untersucht. Die d-Weinsäure wird zu Anfang

relativ viel stärker vergoren wie die l-Weinsäure. Die razemische Verbindung spaltet in der gleichen Zeit weniger CO_2 ab als die d, aber mehr als die l-Modifikation. Mesoweinsäure verhält sich ähnlich wie die d-Weinsäure. Hefanol vergärt die freien Säuren schwer, dagegen leicht ihre Kaliumverbindung, besonders leicht die der d-Weinsäure. Zikes.

Bertrand, G. und Javillier, M. Kombinierter Einfluß des Zinks und des Mangans auf die Entwicklung des Aspergillus niger. Compt. rend. de l'Acad. des scienc. t. 152, S. 900.

Schon früher hatten die Verfasser gezeigt, daß kleine Mengen von Mangan oder Zink die Vermehrung des Asperg. niger wesentlich begünstigen. Neuerdings untersuchten sie die kombinierten Wirkungen von Zink und Mangan und fanden noch erheblichere Erntegewichte dieses Pilzes als bei Darbietung der einzelnen Verbindungen. Zikes.

v. Höhnel, Fr. Zur Systematik der Sphaeropsideen und Melanconieen. Annales Mycologici Bd. IX, S. 258—265.

Da das von Saccardo aufgestellte, bisher gebräuchliche System der Sphaeropsideen und Melanconieen verschiedene Gebrechen zeigt und, was die Hauptabteilungen anbelangt, den heute bekannten Tatsachen nicht mehr entspricht, hat Verf. auf Grund seiner Studien ein neues Systemsschema für die genannten Pilzgruppen aufgestellt, das alle bekannten Formenkreise umfaßt und daher geeignet ist, alle heute genügend bekannten, hierher gehörigen Formen aufzunehmen.

Mit Rücksicht auf die große Bedeutung dieses neuen Schemas teilen wir dasselbe auf Grund der vorliegenden, vorläufigen Mitteilung in den Grundzügen mit.

I. Pycnidiaceae: Formen mit mehr oder minder typischen Pykniden, deren Konidienträger nicht auf die Basis beschränkt sind.

a) Sphaerioideae: Fleischige, nicht hellgefärbte Pycnidiaceen.

α) Ostiolatae: Deutliche kleine Mündung.

Plectophoma, Microperella, Cicinnobella.

(Hierher gehören nicht: Pyrenotrichum, Piptostomum, ? Ypsilonia, Vermicularia, Dothiopsis, ? Ceuthospora, Phomopsis, Plenodomus, Hypocenia, Harknessia, Levieuxia, Actinonema, Angiopoma, Lichenopsis, Endobotrya, Micula, Eriospora, Septodothideopsis, Diplodiopsis, Epheliopsis.)

β) Astomae: Ohne vorgebildetes Ostiolum. Pykniden öffnen sich durch Zerreißen und werden meist schalen- oder krugförmig.

Sclerotiopsis, Mycogala, ? Pucciniospora, Dothichiza, Agyriellopsis, Psilospora, Dichaenopsis, Taeniophora, Cystotricha.

b) Nectrioideae: Fleischige, hellgefärbte Pycnidiaceen.

α) Ostiolatae: Deutliches, sich nicht weit öffnendes Ostiolum.

Neben den bekannten Formen gehören hierher: Micula, Eriospora, Eleutheromycella, Sirozythiella.

(Nicht hierher gehören: Lemalis, Catinula, Dichlaena, Chaetozythia, Pseudozythia, Hypocreodendron, ? Diplozythia, Pseudostictis.)

β) Astomae: Ohne Ostiolum, schließlich weit aufreißend, sich meist weit öffnend und oft schalen- oder krugförmig werdend.

Sirozythia, ? Eurotiopsis, Stagonopsis, ? Ceuthospora, ? Roumegueriella.

II. Patelloidaceae: Sich schließlich weit schalen- oder schüsselförmig öffnende Formen, bei denen die Sporenträger mehr oder weniger auf die Basis des Fruchtkörpers beschränkt sind, hier ein scheibenförmiges Hymenium bildend.

a) Excipulatae: Fleischige, dunkelfarbige Formen.

Neben den bekannten Excipuleen gehören hierher: Acanthothecium, Myxormia, Angiopoma, Hoehneliella, Japonia, Protostegia.

(Hierher gehören nicht: Catinula, Pleococcum, Sporonema, Discella, Scaphidium, Excipularia, Schizothyrella, Pseudopatella.)

b) Patellatae: Fleischige, hellfarbige Formen.

Pyrenotrichum, Hypocreodendron, Catinula, Pseudozythia, Kmetia, ? Diplozythia, Hormodochium, Pseudopatellina, Siroscyphella, Munkia.

III. Pycnothyriaceae: Radiär gebaute, flach schildförmige, inverse, sich an der nach oben gekehrten Basis meist radialrissig öffnende Fruchtkörper. Sporenträger am ganzen Schildchen oder am Rande desselben. (Leptostromaceen Sacc.)

Septothyrella, Sirothyriella, Actinothyrium, Leptothyrella, Asterostomella, Eriothyrium, Trichopeltulum, Diplopeltis.

IV. Stromaceae: Stromatische Formen, mit meist nur einem Konidienlokulus, ohne echte Pykniden.

a) Pachystromaceae: Meist eingewachsene, selten oberflächlich stehende, nicht ganz flache, sondern warzen- oder polsterförmige Stromata, mit meist einem Konidienlokulus.

Phomopsis, Plenodomus, Hypocenia, ? Dothiopsis, Phlyctaena, Oncospora, Sclerophoma, Cyclodomus, Phaeodomus.

(Nicht hierher gehört: Peltistroma.)

b) Leptostromaceae: Eingewachsene, dünne, stets flache Stromata, mit oft nur schwach oder häutig entwickeltem Stromagewebe.

(Hierher gehören nicht: Sacidium, ? Actinothecium, Pirostoma, Discomycopsella, Pseudomelasmia, Holcomyces, Eriothyrium, Trichopeltulum, Leptothyrella, Diplopeltis, Seynesiopsis, Melophia, Auerswaldiopsis, Scirrhiopsis, Diplopeltopsis.)

α) Amphistromaticae: Stroma allseitig entwickelt.

Piggotia, Discella, Myxodiscus, Coleophoma, Leptothyrium, Linochora.

β) Epistromaticae: Stroma nur oberseits entwickelt.

Sporonema phacidioides Desm., Schizothyrella.

γ) Hypostromaticae: Stroma nur unterseits entwickelt.

Labrella Capsici Fr.

V. Melanconiaceae: Konidien in Hohlräumen ohne deutliche, eigene Wandung gebildet. (Nur bei Harknessia Wandung deutlich.)

(Hierher gehören nicht: Hainesia, Bloxamia, Myxormia, Basiascum, Bullaria, Rhopalidium.)

a) Pseudosphaerioideae: Fruchtkörper pyknidenähnlich, aber ohne deutliche eigene Wandung, meist klein, rundlich.

Phleospora, Harknessia, Scolecosporium pr. p.

b) Eumelanconieae: Fruchtkörper unregelmäßig, ausgebreitet, nicht pyknidenähnlich.

Neben den bekannten Melanconieen-Gattungen gehören hierher: Actinonema, Endobotrya, Myxolibertella, Endobotryella, Thyrsidina, Hyperomyxa, Thyrsidiella, Cheiroconium, Lasmenia Balansae Speg., Coniodictyum.

J. Weese, Wien.

Himmelbaur, W. Zur Kenntnis der Phytophtoreen. Jahrb. d. Hamb. wissensch. Anstalten Bd. 28, S. 39—61, 14 Abb. und 1 Taf.

Um die Frage, ob die als Phytophtora Fagi Hart. und Phytophtora Cactorum Lieb. et Cohn beschriebenen, von de Bary unter dem Namen Phytophtora omnivora vereinigten Pilze als verschiedene Arten aufzufassen seien, zu lösen, hat Verf., nachdem die mit Phytophtora Syringae Kleb. und genannten beiden Phytophtora-Arten unternommenen Infektionen von Kakteen zu wenig ausgesprochene Verschiedenheiten zeigten, die drei aufgezählten Pilze in Reinkulturen studiert und zwar unter ganz gleichen Bedingungen.

Durch diese Untersuchungen in Reinkulturen konnte Verf. feststellen, daß Phytophtora Syringae Kleb., Ph. Fagi Hart. und Ph. Cactorum Lieb. et Cohn gute Arten darstellen, die sich durch deutliche morphologische

Merkmale im Gesamthabitus und im Myzel- und Sporangienbau unterscheiden. Phytophtora omnivora de Bary ist als Art aufzugeben.

Verf. konstatierte auch, daß in alternden Agarkulturen die drei Pilze „phylogenetische Anklänge“ an die Syphonales bezw. Vaucheriaceen zeigen.

Die Zonenbildung bei Phytophtora Syringae Kleb. dürfte auf Temperaturschwankungen zurückzuführen sein. J. Weese, Wien.

Eriksson, Jakob. Über Exosporium Ulmi n. sp. als Erreger von Zweigbrand an jungen Ulmenpflanzen. Mycol. Centralbl. 1912, 1. Bd., S. 35—42, 1 Taf.

Verf. berichtet über eine Erkrankung von jungen Pflanzen von Ulmus montana, U. m. exoniensis, U. campestris und U. effusa, die sich dadurch äußert, daß kranke Pflanzen tote oder absterbende Zweigspitzen oder ganze Zweige zeigten und bei zahlreichen Individuen namentlich bei kleineren der Tod herbeigeführt wird. Die Ursache dieser Krankheit stellt nach den Untersuchungen des Verf. ein Pilz dar, der an den toten Zweigen und hauptsächlich an den Verästelungsstellen der Zweige zu finden ist und den der Verf. zu der Familie der Tubercularieae Dematiae Sacc. in die Gattung Exosporium Link stellt und als Exosporium Ulmi Eriks. nov. spec. beschreibt.

Durch die angestellten Infektionsversuche stellte Verf. fest, daß Exosporium Ulmi Eriks. und nicht der Frost der Krankheitserreger sei, und daß der Pilz die zarten grünen, im Frühling herauswachsenden Jahrestriebe zuerst infiziert, an deren rauher Oberfläche die leicht keimenden Konidien massenhaft anhaften. Nach der Infektion lebt der Pilz im Innern des Triebes, bis er im nächsten Frühling mit den offenen Konidienpusteln hervortritt. Der junge Zweig ist zu dieser Zeit entweder ganz oder teilweise abgestorben.

Da man im zweiten Frühling fast ausnahmslos an den toten Zweigen rote Nectria-Warzen findet, so hält es Verf. für möglich, daß diese Warzen ein Fortsetzungsstadium des Konidienpilzes sind.

Durch das Studium zahlreicher Krankheitsfälle an älteren Zweigen ist der Verf. zu der Ansicht gekommen, daß der kleine Seitenast der von außen infizierte Ast ist und daß der Pilz von diesem Ast in den älteren Hauptast hinunter gewachsen ist.

Zum Schluß gibt Verf. einige Winke zur Bekämpfung der Krankheit.

J. Weese, Wien.

Zikes, H. Zur Überprüfung von Bierfilterstoffen. Zeitschr. f. das ges. Brauw., Bd. XXXV, 1912, Nr. 18/19.

Verf. bespricht in einer größeren Arbeit die verschiedenen Arten der Bierfilteruntersuchung wie die mikroskopische Analyse, die mikrochemische Analyse, die Aschebestimmung, die Wasserbestimmung, die Verteilungsfähigkeit der Filtermasse in Wasser, die Filtrationskraft usw. usw. und wendet

sich schließlich auch der biologischen Untersuchung von Filtermassen zu. Diesem Teile der Arbeit ist folgendes zu entnehmen:

Verf. empfiehlt Proben des unfiltrierten und filtrierten Bieres (von letzterem mehrere Proben) aus den Filterapparaten zu entnehmen. Im letzteren Falle hätte die erste Probe die zuerst durch das Filter gehenden Bieranteile zu enthalten, die zweite und dritte würde ein Äquivalent der nach 15 Minuten event. nach einer Stunde durch das Filter gegangenen Bieranteile vorstellen. Von diesen Proben könnten die Lindnersche Tropfenkultur unter Benutzung von Würze und Plattenkulturen unter Verwendung von Bier- und Würzegelatine angefertigt werden. Bei der direkten Prüfung der Filtermasse empfiehlt Verf., dieselbe in kleine Fragmente zu zerreißen und diese auf Würze und Bierkölbchen (am zweckmäßigsten je 10 Stück) zu verteilen, wo aus der Zerstörung der Medien auf den biologischen Bestand der Filtermasse Rückschlüsse gezogen werden können. Die Filtermasse vor der Untersuchung in sterilem Wasser aufzuschlemmen und das Waschwasser zu untersuchen, also eine Art quantitative Analyse vorzunehmen, hält Verf. gleich Prof. Will für nicht entsprechend, da oft ziemlich viele Keime von der Filtermasse zurückgehalten werden und nicht in das Wasser trotz kräftigem Schütteln gelangen. Autoreferat.

Zikes, H. Über das Verhalten von Leuchtbakterien in Würze und Bier. Allg. Zeitschr. f. Bier- u. Malzf., Bd. 40, 1912, S. 73.

Verf. wählte, um die Frage zu prüfen, ob sich auch Würze und Bier unter Zusatz von Kochsalz zur Aufzucht von Leuchtbakterien eignen, zwei Leuchtbakterienarten, welche sich in bezug auf Nahrungsanspruch auf das äußerste voneinander unterscheiden — das auf Rindfleisch gedeihende Bacterium phosphoreum und die auf Seefischfleisch wachsende Pseudomonas lucifera. Aus seinen Versuchen geht hervor, daß sich die Zwischen- und Endprodukte der Bierherstellung nicht zur Aufzucht von Leuchtbakterien eignen, selbst dann nicht, wenn der Nährboden durch Neutralisation und Zusatz von Salz möglichst für die Bedürfnisse derselben abgestimmt wurde. Autoreferat.

Franzen, H. Die Bildung und Vergärung von Ameisensäure durch Hefe. The Brewer and Malster, Vol. XXXI, 1912, S. 32.

Wohl nahm bei der Vergärung von Zucker zu Alkohol und CO_2 die Bildung von mehreren Zwischenprodukten, namentlich von Milchsäure an. Schade hat die Wohlsche Zerfallstheorie erweitert, indem er annahm, daß auch der letzte Vorgang, der Zerfall der Milchsäure in Alkohol und CO_2 sich wieder aus Teilvorgängen zusammensetze. Schade glaubte, daß Oxysäuren sich verhältnismäßig leicht in einen Aldehyd und Ameisensäure spalten lassen, daß dann aus der Ameisensäure CO_2 und H entstehen, und daß letzterer den Azetaldehyd zu Äthylalkohol reduziert. Tatsächlich ist es Schade gelungen, den zweiten Teil des Vorganges, die Reduktion von Azet-

aldehyd durch Ameisensäure unter Zuhilfenahme von Radium als Katalysator durchzuführen. Verf. hat es nun mit O. Steppuhn unternommen, das Verhalten von Hefen gegenüber Ameisensäure zu untersuchen und gefunden, daß Ameisensäure vergoren wird, daß aber auch Ameisensäure bei der Vergärung von Würze entsteht. Verf. waren auch bestrebt, durch folgende Überlegung die Wohlsche Theorie mit der Buchnerschen Beobachtung, welcher jetzt weder Milchsäure noch Methylglyoxal (beide können durch Hefe nicht vergoren werden), sondern Dioxyazeton als Zwischenprodukt annimmt, in Einklang zu bringen. Zur Überführung des Zuckers in Alkohol und CO_2 sind nach ihrer Ansicht mehrere Enzyme vorhanden, die kurz mit 1, 2, 3 bezeichnet werden sollen. Geht man vom Dioxyazeton aus, so lagert sich an dieses zunächst ein Molekül Enzym 1 an; belastet mit diesem Enzym erfolgt zunächst der Übergang des Dioxyazetons in Glyzerinaldehyd. Hierbei wird aber nicht sofort das Enzym abgespalten und freier Glyzerinaldehyd gebildet, sondern es entsteht ein Glyzerinaldehydderivat des Enzyms 1. Zur Verwandlung des Glyzerinaldehyds in Methylglyoxal ist ein Enzym 2 vorhanden. Es lagert sich an das Enzymderivat des Glyzerinaldehyds an und nun erfolgt die Umlagerung in ein Methylglyoxalderivat von Enzym 1 und 2. Nun lagert sich ein Enzym 3 an, worauf Umlagerung in ein Milchsäurederivat von Enzym 1, 2, 3 erfolgt. Ist die Reaktion soweit gediehen, so tritt Spaltung ein, aber auch nicht in freien Azetaldehyd und freie Ameisensäure, sondern in Enzymderivate dieser Körper, welche dann weiter miteinander reagieren, bis schließlich wieder die freien Enzyme und Alkohol und CO_2 auftreten. Zikes.

Schlesinger, J. Ein weiterer Beitrag zur biologischen Untersuchung für Brauwasser. Allg. Zeitschr. f. Bierbr. u. Malzf., Bd. 39, S. 474.

Verf. hat schon früher eine neue Wasseruntersuchungsmethode ausgearbeitet, welche die alten Methoden von Wichmann und Hansen, die oft in ihren Zahlen sehr voneinander abweichende Resultate ergaben, ersetzen soll. In vorliegender Arbeit hat er wieder eine große Zahl Wässer nach allen drei Verfahren überprüft. Bei kritischer Gegenüberstellung der Resultate ergab sich zufolge der stärkeren Verunreinigung der Wässer eine erhöhte Übereinstimmung der Resultate. So ergaben für Bierwürze nach allen drei Methoden 65 % der Resultate vergleichbare Werte, gegenüber 50 % der im Frühjahr zur Untersuchung gelangten Wässer, während weitere 25 % nach den Resultaten der Methode des Verf. für die Hansenschen und 8 % für die Wichmannschen Ergebnisse sprachen. Auch für Bier kommt er zu ähnlichen Zahlen. Zikes.

Santmann, H. Zum Nachweis von Kahmhefe in der Preßhefe. Brau- u. Malzindustrie, Bd. XIII, 1912, Nr. 10.

Verf. weist auf die Wichtigkeit der Kahmhefebestimmung in Preßhefe hin. Er empfiehlt folgende Methoden. 1. Man bringt (nach Henneberg)

ein erbsengroßes Stück der Preßhefe in ein kleines Fläschchen mit past. Bier oder mit past. Würze, der einige Tropfen Alkohol zugesetzt wurden. Bei 25—30° entwickelt etwa vorhandene Kahmhefe sehr rasch eine Haut. 2. Man preßt die zu untersuchende Preßhefe (Henneberg) $^1/_2$ cm hoch in Petrischalen ein, verstreicht die Oberfläche möglichst glatt und stellt die Probe bei 30—38° in den Thermostaten. Nach 48 Stunden sieht man auf der Oberfläche, wenn Kahmhefe vorhanden ist, weiße, trockene, halbkugelige Kahmhefekolonien. Santmann empfiehlt an Stelle des Einpressens der Hefe, dieselbe mittels Blumendrahtes in Prismen zu zerschneiden und die Schnittflächen zu beobachten. 3. Man legt sich von der zu untersuchenden Preßhefe Suspensionen in Wasser und Würze an und gießt in entsprechender Weise Bier- und Würzegelatine bezw. Agarplatten. Sehr zu empfehlen ist nach Santmanns Ansicht auch der von Holm empfohlene Nährboden, aus ungehopfter Bierwürze mit 5 % Gelatine oder 0,5 % Agar bestehend. 4. Es werden in verschiedener Verdünnung Tröpfchenkulturen nach Lindner angelegt. Am besten geeignet fand Santmann Tröpfchenkulturen mit dichter Einsaat, bei 27° gehalten, wo die Wachstumsunterschiede zwischen Kulturhefe und Kahmhefe ganz besonders deutlich in die Erscheinung traten, auch konnte er konstatieren, daß es bei dieser Kulturanstellung nur zu einer Vermehrung von Kahmhefe kommt.

Zikes.

Santmann, A. Über den Nachweis von Biersarcina in Bier, Bierwürze, Wasser und Luft. Brau- u. Malzindustrie, Bd. XIII, Nr. 9, 1912, S. 165.

Verf. gibt für die gegenwärtige Untersuchung von Biersarcina in Bier, Bierwürze, Wasser und Luft folgende Methodik an: 1. Für den Nachweis von Sarcina in Bier ist die unter Luftabschluß bei 25° C durchgeführte Forcierprobe eine einfache und sichere Methode. Spezielle Nährlösungen sind Bettgeslösung und ammoniakalisches Hefewasser, 2. Für den Nachweis von Sarcina in Bierwürze, Wasser und Luft ist in erster Linie die neue Methode von Stockhausen anzuwenden. 3. Für den Nachweis von Biersarcina in Wasser und Luft kann auch die ältere Methode der direkten Übertragung des Wassers in Bettgeslösung benutzt werden.

Zikes.

Bokorny, Th. Mikrochemischer Nachweis des Kaliums in Hefen und anderen Zellen. Bedeutung des Kaliums. Allg. Brauer- u. Hopfenztg., Bd. 52, 1912, S. 113.

Verf. benutzte zum Kaliumnachweis in Hefen eine Natriumkobaltnitritlösung, also eine Modifikation der Macallumschen Lösung, welche aus Natriumkobaltchlorid besteht. Der Nachweis erfolgt in der Weise, daß man die Hefezellen in die Lösung, die auf etwa + 4° abgekühlt wird, durch $^1/_2$ Stunde bringt. Überall wo sich Kalium befindet, bildet sich das Kaliumnatriumdoppelsalz, welches durch eine chromgelbe Farbe ausgezeichnet ist. Man kann auch nachträglich das Präparat noch mit Schwefelammonium behandeln, wodurch dann das intensiv schwarz gefärbte Kobaltsulfid entsteht.

Verf. sah, daß in der Hefe eine besondere Verteilung des Kaliums nicht vorhanden ist, nur im Zellsaft konnte eine stärkere Lokalisation beobachtet werden. Zikes.

Euler, H. Zur Nomenklatur der Enzyme. Zeitschr. f. phys. Chem., Bd. 174, S. 13.

Nach Lippmanns Vorschlag werden die Namen der Enzyme bekanntlich nach dem Ausgangsprodukt und dem Endprodukt der Zersetzung gewählt, z. B. wird von Buchner das Enzym, welches Glukose in Essigsäure verwandelt, Glukazetase genannt. In neuerer Zeit sind nun verschiedene synthetisierende Enzyme aufgefunden worden, wie z. B. jenes Enzym, welches Phosphorsäureester mit Kohlehydraten synthetisiert. Für die Benennung dieser Enzyme ergeben sich im Rahmen der jetzigen Nomenklatur Schwierigkeiten. Verf. schlägt daher vor, für diese Enzyme die Endsilbe „ese“ zu wählen und das Enzym nach jenem Stoff zu benennen, welchen es synthetisiert. Es wäre demnach jenes Enzym, welches organischen Phosphorester liefert, mit Phosphatese zu bezeichnen. Zikes.

Hanzawa, Ina. Über eine einfachere Methode der Sporenfärbung. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., Bd. 34, 1912, S. 172.

Verf. hat mit seinem Schüler Ariizumi eine neue Sporenfärbungsmethode ausgearbeitet, die im wesentlichen aus folgendem besteht:

1. Fixieren der sporentragenden Mikroorganismen auf dem Deckglas. 2. Eintauchen des Präparates durch 1—3 Minuten in Gramsche Lösung. 3. Eintauchen des Präparates in Alkohol 1 Minute lang und Waschen desselben. 4. Färben mit der Farbstofflösung. Bei Verwendung von Methylenblaulösung 30 Sekunden Einwirkungszeit; bei Verwendung von Karbolfuchsin durch 1 Minute bei schwacher Erwärmung; Anilinwasserfuchsin 2 Minuten lang, Anilinwassergentianaviolett 3 Minuten lang, beide unter Erwärmung. 5. Wenn Doppelfärbung gewünscht wird, braucht man, bei vorheriger Behandlung mit Karbolfuchsin oder Anilinwasserfuchsin, Methylenblaulösung, ohne jedoch das Präparat zu erwärmen, zur Einwirkung etwa 10 Sekunden. Hat man mit Annilinwassergentianaviolett gefärbt, dann erwärmt man das Präparat in Bismarckbraunlösung etwa eine halbe Minute lang. 6. Auswaschen des Präparates. Zikes.

Schnegg, Hans. Eine neue Wurzelerkrankung des Grünmalzes. Ein merkwürdiger Fall von Parasitismus durch Rhizopus nigricans (Mucor stolonifer). Zeitschr. f. das ges. Brauwesen, Bd. 35, 1912, Nr. 1 u. 2.

Verfasser, welcher schon vor einigen Jahren eine durch ein Bakterium der Coligruppe verursachte Erkrankung der Wurzelkeime des Grünmalzes beschrieben hatte, die sich zunächst in einem Braunwerden der befallenen Wurzelpartien zu erkennen gibt, das sich schließlich auf die ganzen Wurzeln

ausdehnt und sie in verhältnismäßig kurzer Zeit zum Absterben bringt, fand neuerlich, daß eine ähnliche Erkrankung der Wurzelkeime auch von dem bekannten Schimmelpilz Rhizopus nigricans (Mucor stolonifer) hervorgerufen wird. Es ist das jener Schimmelpilz, der sich auf keimenden, namentlich durch Drusch verletzten Gerstenkörnern vorfindet, außerdem aber auch als Parasit beobachtet worden ist und als solcher zu den verbreitetsten Fäulniserregern des Obstes zählt.

Schnegg stellt durch genaue Untersuchung der erkrankten Wurzelkeime fest, daß hier Parasitismus vorliegt, der ähnliche Erscheinungen hervorruft, wie sie bei der Fäulnis des Obstes auftreten und stellte fest, daß die Pilzfäden ihren Weg durch die Epidermis von außen suchen und, der Mittellamelle folgend, in das Innere der Zellen gelangen, wo sich der Pilz weiter entwickelt und ausbreitet.

Die Einwirkung des Pilzes auf die infizierten Intercellularräume benachbarter Zellen gibt sich durch eine gelbbraune bis intensive Braunfärbung ihrer Wand zu erkennen und der Inhalt zeigt durch Plasmolyse die Folgen der Pilzwirkung und damit deren Tod an, der durch ein von dem Pilz ausgeschiedenes Gift, das Veränderungen der Zellmembran bewirkt und durch Diffusion ins Innere gelangt, veranlaßt wird.

Durch Untersuchung an Schnitten von 3—4 Tage alten Keimlingen wurde die schon in den jungen Keimstadien beobachtete Tendenz der Mycelfäden, in die zwischen Wurzeln und Wurzelscheide bei der Keimung entstehenden Hohlräume hineinzuwachsen, deutlich bestätigt. Dieser Vorgang wird durch die im Innern des Keimlings vorhandene höhere Temperatur und Feuchtigkeit im hohen Maße begünstigt, doch bleibt, ebenso wie bei der vom Verfasser früher beschriebenen Bakterienkrankheit, das Eindringen des Pilzes auf das Rindengewebe beschränkt und wurde ein Eindringen des Pilzes in das Zellinnere niemals beobachtet.

Die Begleiterscheinungen, welche beim Absterben der Wurzeln auftreten, sind dieselben wie bei der seinerzeit beschriebenen Bakterienkrankheit, zu welcher im vorliegenden Falle noch der fördernde Einfluß der bei pilzbefallenen Grünmalzhaufen konstatierten starken Temperaturerhöhung hinzukommt. Auch läßt die Auflösung der befallenen Körner entgegen der durch Bakterien erzeugten Erkrankung des Grünmalzes sehr zu wünschen übrig.

Als Ursache der Krankheit betrachtet Verfasser die Tenne, als wesentliche Bedingung für das Zustandekommen zu starke Weiche.

Die Infektion ist eine sekundäre, da sich der Pilz im ungekeimten Korn nicht nachweisen läßt und die Krankheit erst in die Erscheinung tritt, wenn die Wurzelkeime eine bestimmte Länge erreicht haben.

Als Verhütungsmaßregel wird ein Zusatz von Kalk zum Weichwasser empfohlen.

Prior.

Will, H. und Beyersdorfer, P. Ozon als Desinfektionsmittel. Zeitschr. f. das ges. Brauwesen, Bd. 35, 1912, Nr. 7 und 8.

H. Will hatte schon vor zwei Jahren die Resultate von Versuchen im Laboratorium über die Einwirkung von Ozon auf Organismen, welche für den Brauereibetrieb in Betracht kommen, bekannt gegeben.

Nun hat derselbe in Gemeinschaft mit Beyersdorfer mit einem von der Aktiengesellschaft für Ozonverwertung in Stuttgart zur Verfügung gestellten, dafür eigens konstruierten Apparat auch Versuche in der Praxis durchgeführt. Was die Leistungsfähigkeit des Apparates betrifft, gelang es, mit demselben die Luft mit Ozon bis zu 1 Gramm im Kubikmeter anzureichern, wobei die Geschwindigkeit, mit der die Luft das Röhrensystem des Ozonisators durchströmt, auf ein Minimum reduziert wird: die Anreicherung erfolgt also auf Kosten der Strömungsgeschwindigkeit, doch ist die Ozonkonzentration der Strömungsgeschwindigkeit nicht umgekehrt proportional, da die Zunahme der Ozonkonzentration eine unverhältnismäßig größere Stromgeschwindigkeit erfordert.

Nach den früheren Versuchen handelt es sich für die Praxis um einen Ozongehalt der Luft von 0,6—0,7 g pro Kubikmeter, da der Infektionsherd in der Zeiteinheit mit möglichst viel Ozon in Berührung gebracht werden soll.

Zur Feststellung des Effektes wurde die Ozonkonzentration der Luft bei verschiedenen Höhenstellungen nach E. P. Treadwell bestimmt. Die in einer Tabelle und in graphischer Darstellung niedergelegten Resultate mögen aus der Originalabhandlung ersehen werden, ebenso Art und Behandlung des Apparates, die für den Erhalt gleichmäßiger und zuverlässiger Arbeit wichtig sind.

Die Versuche selbst erstrecken sich auf die Desinfektion von Rohrleitungen, Transportfässern und Filtermasse und verweise ich bezüglich ihrer Durchführung auf die Originalabhandlung. Bei der Benutzung des Desinfektionsmittels bei Rohrleitungen wurden in Würze frisch gezüchtete, mit sterilem Leitungswasser abgeschlemmte Kulturen von Sacch. Pastorianus, Sacchar. turbidans, Mykoderma und Willia anomala, sowie ein mit Sarcina infizierter Bierbodensatz verwendet, während zu den Faßversuchen Fässer, wie sie im Betrieb anfallen, und zur Desinfektion der Filtermasse ebenfalls im Betrieb bereits benutzte Masse Verwendung fanden.

Die Resultate ihrer Versuche und die sich daraus ergebenden Schlußfolgerungen fassen die Verfasser in folgenden Sätzen zusammen:

1. Rohrleitungen können durch Einleiten von ozonisierter Luft, wie sie jetzt zur Verfügung steht, nicht sterilisiert werden, da die Rohre und die ihrer Wandung anhaftenden Organismen, mindestens teilweise, ausgetrocknet werden. Trockene Organismen widerstehen aber der Einwirkung des Ozons. Möglicherweise gelingt eine Sterilisierung durch gleichzeitiges Einleiten von kalter feuchter Luft mit der ozonisierten, durch eine Art ozonisierten Nebels. Bei der geringen Tiefenwirkung des Ozons bleibt der

Erfolg auch in diesem Falle zweifelhaft, wenn Flanschen mit Dichtungen, die sich zu Infektionsherden ausgebildet haben, vorhanden sind.

2. Filtermasse kann mit Ozon nicht sterilisiert werden, da sie zersetzend auf Ozon wirkt.

3. Gepichte Transportfässer, deren Innenwandung nicht überall glatt ist, sind durch Ozon nicht keimfrei zu machen. Das Pech scheint in diesem Fall einen ähnlichen Einfluß auf das Ozon auszuüben wie Filtermasse. Beim Einleiten von ozonisierter Luft dürften daneben noch die gleichen Erscheinungen wie bei dem Einleiten in Rohrleitungen zur Geltung kommen.

Die Verfasser machen zum Schluß darauf aufmerksam, daß ihre Erfahrungen bei der Anwendung von Ozon als Desinfektionsmittel für Leitungen, Filtermassen und Geräte in diametralem Gegensatze zu jenen stehen, welche L. v. Vetter und E. Moufang in der Brauerei Th. Boch & Co. in Lutterbach gemacht und in der Wochenschrift für Brauerei 1911, Bd. 28, Seite 13 mitgeteilt haben.

Es wird daher von den Verfassern empfohlen, solange die dargelegten Widersprüche nicht gelöst sind und durch einwandfreie Kontrollversuche völlige Klarheit geschaffen ist, mit der Verwendung von Ozon als Desinfektionsmittel für Leitungen und Geräte im Brauereibetrieb noch zu warten.

H. Will berichtet zum Schlusse noch über einige Versuche, welche er behufs Sterilisierung von Wasser zur Reinigung in der Brauerei mit Ozon angestellt hat. Dieselben ergaben, daß die Frage der Sterilisierung des Wassers mit Ozon hinsichtlich der Bakterien gelöst ist, jedoch hinsichtlich der Abtötung von Hefenzellen noch keine Übereinstimmung bestehe.

In seinen zuletzt angeführten Versuchen, die zu Ende geführt werden sollen, bei welchen dem durch Ozon in der Sterilisierungsanlage, System Siemens-de Frise, zu reinigenden Wasser verhältnismäßig große Mengen von Bierhefe zugesetzt wurden, erzielte Will unter Einhaltung bestimmter Bedingungen hinsichtlich der Abtötung der in Wasser gut verteilten Hefezellen sehr günstige Ergebnisse und hält dafür, daß die Sterilisierung von Wasser zu Reinigungszwecken in den Brauereien als bezüglich der Hefen günstig gelöst werden wird. Prior.

Ando, Kazuo. On red Yeasts. Original Communications. 8th international Congress of applied Chemistry. Washington and New York (Section VI B: Fermentation), Vol. XIV, 1912.

Verf. fand öfters rote Torulahefen teils im „Moto“, teils bei Luftanalysen in einer Sake-Brauerei (Nada, Japan) und in einem gärungschemischen Laboratorium (Tokio). Zwei Arten, deren Kolonien verschieden sind, wurden beschrieben. Auf Koji-Extrakt bilden sie eine Haut, die leicht nach unten sinkt; bei der Art A. ist sie dünn, und beim Schütteln wird die Flüssigkeit trübe, bei B. dagegen ist sie dick und gibt beim Schütteln keine Trübung. Die Strichkulturen sind auch verschieden. Die gewöhnlichen Zuckerarten

sowie Dextrin und Inulin wurden nicht vergoren (P. Lindners Kleingärmethode wurde benutzt). Chlornatrium (6 %), der Hayduckschen Lösung zugesetzt, hindert die Entwicklung, ebenso Essigsäure (0,5 %); dagegen wachsen die Zellen gut in einer Lösung mit bis 6 % Alkohol; in Haydncks Lösung mit 5 % Kartoffelstärke tritt keine Entwicklung ein. Mit Sake-Hefe vermischt wachsen beide Arten sehr gut. Beide bilden geringe Mengen von Säure; Inversion findet statt. Bei einer Temperatur von 13—15° C auf Nährgelatine (15 %) gezüchtet, wird diese im Laufe von 7 Tagen von A. verflüssigt, von B. dagegen nicht. Die Temperatur hat hier einen Einfluß, bei 20° C wurde nämlich die Gelatine auch von B. verflüssigt.

Die Zellen sind klein und oval, A. bildet ein Promyzel und größere runde Zellen in älteren Kulturen. Keine Sporenbildung. Die rote Farbe wird sowohl im Dunkeln als bei Tageslicht gebildet. Wenn Formalin den roten Riesenkolonien zugesetzt wurde, erschienen diese im Laufe von 24 Stunden vollständig entfärbt; Verf. schließt hieraus, daß die rote Farbe als ein Anzeichen des Lebens betrachtet werden muß. Die Farbe ist im Wasser unlöslich, löst sich dagegen im Alkohol auf. Wenn diese Lösung mit Schwefelkohlenstoff geschüttelt wird, nimmt dieser die Farbe auf. Die alkoholische Lösung wird von konz. Salzsäure oder von Natronlauge entfärbt; Essigsäure hat dagegen keinen Einfluß auf die Farbe.

Diese zwei Torulahefen spielen keine Rolle in den Sake-Brauereien, weil sie sowohl vom Alkohol als auch von der Säurebildung im Sake in ihrer Entwicklung gehemmt werden.

Die Mitteilung enthält 16 photographische Wiedergaben.

Just. Chr. Holm.

Savamura, S. On Bacillus Natto. Original Communications. 8th international Congress of applied Chemistry. Washington and New York (Section VI B: Fermentation), Vol. XIV, 1912.

Natto ist ein Nahrungsmittel. welches hergestellt wird, indem gekochte Soyabohnen, in Reisstroh eingepackt, über Nacht warm gehalten werden, so daß eine Gärung entsteht. Verf. hat früher aus Natto zwei Bazillen isoliert, von welchen Nr. 1 auf gekochte Bohnen überführt Natto mit gutem Aroma gab, während mit Nr. 2 Natto stark schleimig wurde. Der erstere ist der eigentliche Erreger der Nattogärung (Bacillus Natto). Der Bazillus ist 2—3 μ lang, 1 μ breit, mit abgerundeten Enden und kommt zu zweien oder in Ketten vor. Er ist beweglich, bildet Sporen, ist Gram-negativ, Aerobiont. Auf Bouillon bildet er einen hellbraunen, dünnen, trockenen und mehligen Schaum, auf Kartoffeln graue, schleimige Kolonien, die wie diejenigen des Kartoffelbazillus aussehen. Auf Agar bildet er hellbraune Kolonien. Die Nährgelatine wird verflüssigt. In Glukose-Bouillon entsteht keine Gasbildung. Er entwickelt keinen Schwefelwasserstoff und gibt keine Indolreaktion. Er produziert ein trypsinähnliches Enzym und baut das Protein der Soyabohnen ab. Wie das Eiweiß abgebaut wird, wurde näher untersucht und die Mengen

von Stickstoff in verschiedenen Formen (als Gesamtstickstoff, unlöslicher und löslicher Albuminstickstoff, Stickstoff aus Pepton, aus Asparagin usw.) sowie die lösliche organische Substanz wurden bestimmt.

Die Soyabohnen enthalten den Stickstoff hauptsächlich in Form von Protein (85—90 %); Nicht-Eiweißstickstoff kommt nur in geringen Mengen (10—15 %) vor. Bacillus Natto erzeugt Diastase; doch wurde reduzierender Zucker in Natto nicht gefunden. Die Bohnen enthalten nämlich nur wenig Stärke; die Hauptmenge der Kohlenhydrate besteht wesentlich aus Galaktan, weshalb die gebildete kleine Glukosemenge von dem Bazillus wieder zersetzt wird. Just. Chr. Holm.

Kita, G. Haupthefe der Soyamaische. Original Communications. 8th international Congress of applied Chemistry. Washington and New York (Section VI B: Fermentation), Vol. XIV, 1912, S. 99.

Bei der Soyabereitung spielt die Alkoholgärung neben diastatischen proteolytischen und säureproduzierenden Einwirkungen eine wichtige Rolle. Der aus Stärke gebildete Zucker wird in Alkohol zerlegt, der sich weiter in Ester verwandelt, um einen Bestandteil des Soya-Aroma zu bilden. Saito hat einen Saccharomyces Soya als Hauptgärungserreger beschrieben (Centralbl. f. Bakt., II. Abt., Bd. 17, S. 104 u. 152). Dieser wurde von Kita nicht gefunden, es trat vielmehr eine Torula-Art auf, deren Zellen rund oder elliptisch sind. Die Hefe vergärt Glukose und Maltose, nicht aber Galaktose, Saccharose, Raffinose und Arabinose. Nach Zerreiben der Zellen ist jedoch Invertase nachzuweisen. Im Kojidekokt mit 5—10 % Kochsalz gärt die Hefe sehr gut; besonders im Anfang der Gärung wird die Gärkraft durch Kochsalz gefördert; kleine Alkoholmengen fördern auch die Gärung im Anfang, aber nicht zum Schluß. Eine wiederholte Kultur der Hefe in Würze ohne Salz verringert nicht ihre Gärkraft in gesalzener Würze; die Gärkraft in Würze ohne Salz wird aber durch die wiederholte Kultur in Salzlösung verstärkt. Just. Chr. Holm.

Winther, H. The Bacillus viscosus. Its action on American beer and Ale Worts, before, during, and after their alcoholic fermentation. Original communications. 8th international Congress of applied Chemistry. Washington and New York (Section VI B: Fermentation), Vol. XIV, 1912, S. 231.

Verf. hat die nachfolgenden Untersuchungen gemacht, weil es in Amerika behauptet wurde, daß bei Verwendung von Weizen- und Hafermalz neben Gerstenmalz die daraus erzeugten Biere sich trüben, indem gewisse Bakterien — besonders die, welche ein Schleimigwerden („Ropiness") hervorrufen — sich entwickeln, wie es in Europa bei gewissen Bieren der Fall ist, für welche Weizen in Anwendung kommt (das Berliner Weißbier, die belgischen Lambic und Faro).

Die Versuche, welche zum Ziel hatten, die zwei Fragen zu beantworten: 1. Sind es die Stickstoffverbindungen oder die Kohlenhydrate der Würze, welche von schleimbildenden Bakterien bevorzugt und am leichtesten angegriffen werden, und 2. wie ist die Wirkung dieser Bakterien zu regulieren bezw. vollständig zu vernichten, wurden mit Reinkulturen von Bacillus viscosus Bruxellensis (v. Laer) angestellt; als Nährmedium wurden Würze und Bier benutzt. Erst wurde das Verhalten des Bac. viscosus verschiedenen Zuckerarten gegenüber (10prozentige Lösung in destill. Wasser) geprüft. Lävulose, Laktose, d-Mannose und Dextrin zeigten Viskosität; Dextrose, Saccharose, Maltose und Raffinose dagegen nicht. Dann wurden Versuche mit Bac. viscosus gegenüber wässerigen Lösungen von Asparagin, Pepton, Ammoniumphosphat, Ammoniumtartrat, Ammoniumnitrat und Hefewasser angestellt; drei von diesen Lösungen: Hefewasser, Asparaginlösung und Peptonlösung wurden schleimig, die unorganischen dagegen nicht. Wenn aber die Lösungen von Dextrose, Saccharose, Maltose und Raffinose mit Ammoniumphosphat (0,5 %) sowie mit kleinen Mengen von Bac. viscosus versetzt wurden, wurden sie alle schleimig. Aus diesen Versuchen schließt Verf., daß der Bac. viscosus Laktase, nicht aber Invertase oder Maltase enthält; er kann deshalb Saccharose, Raffinose und Maltose nicht angreifen und greift auch Dextrose nicht an. Der obengenannte Fall, bei welchem Ammoniumphosphat, gewissen Zuckerlösungen zugefügt, Schleimbildung in diesen hervorrief, während sie ohne diesen Zusatz nicht viskos wurden, wird in der Weise erklärt, daß die Viskosität auf die Leichtigkeit zurückzuführen ist, mit welcher die Mikroorganismen unter gewissen Umständen die für ihre Ernährung notwendigen Enzyme bilden; ist diese Annahme richtig, resultiert daraus, daß in einer normalen Würze der Bazillus keine Auswahl trifft: alle Kohlenhydrate und die meisten Stickstoffkörper können an der Bildung der Viskosität teilnehmen. Eine Zunahme in der Würze an Dextrinen und Maltodextrinen gab eine erhöhte Viskosität, während eine Würze mit einer größeren Menge von Stickstoffverbindungen geringere Viskosität zeigte. Mit Rücksicht auf den Einfluß des Alkohols ergab es sich, daß eine Würze (aus Gersten- und Weizenmalz), welche bis 3 % Alkohol enthielt, schleimig wurde, während eine Würze mit mehr als 3 % zwar eine Entwicklung von Bac. viscosus, aber keine Viskosität zeigte. Bier, welches bis 2 % Alkohol enthielt, wurde schleimig; Bier mit 2,4 % zeigte Bakterienentwicklung aber keine Schleimbildung, und in einem Biere mit 3 % Alkohol fand weder Entwicklung noch Viskosität statt. Niedrige Temperaturen wirken hemmend auf die Entwicklung und Wirkung der Bakterien, beide fangen bei 3° C an. Schließlich wurde nachgewiesen, daß die Zusammensetzung der Würze (besonders ihre Säuremenge), die Menge der Anstellhefe und die Temperaturen im Gär- und Lagerkeller die Viskosität beeinflussen, und Verf. bemerkt, daß nachdem das Wachstum und die Wirksamkeit des Bac. viscosus durch das Anstellhefequantum und die Gärungstemperatur geregelt wird, unter den

gegenwärtigen wie voraussichtlich auch unter den zukünftigen Betriebsverhältnissen der Brauereien Amerikas keine Gefahr vonseiten dieser Bakterie zu befürchten ist. Just. Chr. Holm.

Kossowicz, A. Einführung in die Agrikulturmykologie. I. Teil: Bodenbakteriologie. VIII + 143 Seiten m. 47 Textabb. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1912.

Das vorliegende Buch zerfällt in vier Abschnitte: 1. Der Kreislauf der Elemente unter Mitwirkung von Mikroorganismen (Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor und Eisen), 2. Mykologie des Bodens, 3. Mykologie des Düngers, 4. Einfluß der Düngung auf die Mikroflora des Bodens. Der erste, 74 Seiten umfassende Abschnitt ist in 5 Kapitel eingeteilt; auf die übrigen drei Abschnitte entfallen 30 Seiten, ihnen folgt ein 26 Seiten umfassendes Literaturverzeichnis sowie ein Sachregister (13 Seiten). Sowohl infolge der übersichtlichen Einteilung des Stoffes wie wegen der Art der Behandlung des Gegenstandes wird diese „Agrikulturmykologie“ ihre Aufgabe als einführendes Lehrbuch zweifellos ebenso gut erfüllen, wie die im Vorjahre erschienenen Werke des Verf.s über die „Mykologie der Nahrungs- und Genußmittel“. Die beigegebenen Abbildungen sind mit Sorgfalt ausgewählt und die benutzte Literatur genau angegeben, so daß auch die Wege zu einem tiefer eindringenden Studium überall geebnet sind. Die eigene Betätigung des Verf.s auf den verschiedenen hier in Frage kommenden Gebieten hat das Zustandekommen eines in allen wesentlichen Punkten wissenschaftlich einwandfreien Werkes sichergestellt. Hinsichtlich der Ausstattung reiht sich das Buch allen anderen im gleichen Verlage erschienenen Publikationen würdig an. Löhnis.

Temple, J. C. Why do some soils nitrify organic nitrogenous substances and the ammonia salts of organic acids faster than they do ammonium sulphate or ammonium chloride? Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 64.

Die Ursache dieser abweichenden Nitrifikationsweise ist nicht (wie besonders von Withers u. a. vermutet wurde) in einem spezifischen Organismenbestand, sondern lediglich in der Kalkarmut resp. in dem sauren Charakter der betreffenden Erden zu suchen. Nach Zugabe von $CaCO_3$ wurden auch die mineralischen Ammonsalze in normaler Weise nitrifiziert.

Löhnis.

Trillat, A. Étude sur les causes du caillage du lait observé pendant les périodes orageuses. Compt. rend. hebd. de l'Acad. Paris **154**, 1912, S. 613—616.

Eine fördernde Einwirkung des elektrischen Funkens oder des elektrischen Stromes, von Ozon, Ammonnitrat sowie von Dämpfen salpetriger Säure auf die Gerinnung gewöhnlicher oder mit Reinkultur von Milchsäure-

bakterien versetzter Milch war nicht wahrzunehmen, eher machte sich eine Verzögerung geltend.

Nachdem Verf. in früheren, Bd. 1, S. 183 referierten Versuchen festgestellt hatte, daß Wachstum und Wirkung der Milchsäurebakterien durch die aus faulender Bouillon oder aus feuchter Erde entweichenden Gase beschleunigt wird, lag es im Hinblick auf das infolge der Verminderung des Luftdrucks in Gewitter-Perioden erleichterte Ausströmen flüchtiger Substanzen aus fermentierenden Substraten nahe, dieses Moment zur Erklärung des vorzeitigen Gerinnens der Milch heranzuziehen. Entsprechende Versuche erwiesen in der Tat, daß in der Nähe faulender Bouillon oder mit organischen Stoffen versetzter, feuchter Erde aufbewahrte Milch bei Herabsetzung des Luftdrucks rascher säuerte und vorzeitig gerann. Neben dem auf verstärkte Luftinfektion und hohe Temperatur zurückzuführenden Effekt ist also auch dieser Umstand in Rechnung zu ziehen, und zwar nicht nur beim Gerinnen der Milch, sondern auch bei dem raschen Verderben von Fleisch, Bäckerhefe, gärfähigen Flüssigkeiten usw. in Gewitterzeiten. Bei der während starker meteorologischer Störungen nicht selten sehr beschleunigten Ausbreitung von Seuchen kommt dieser Faktor vielleicht ebenfalls in Betracht. Löhnis.

Schwers, H. Megalothrix discophora, eine neue Eisenbakterie. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 273—276, m. 5 Taf.

In zahlreichen europäischen und afrikanischen eisen- oder manganhaltigen Schlammproben wurde (z. T. vorherrschend) eine neue Eisenbakterie mit sehr breiter Scheide und kreisrunder Haftscheibe gefunden. Die Fäden erreichen eine Länge von 300 μ, sie sind an einem Ende dünner und zeigen zuweilen dichotome Verzweigung. Die Scheide ist am unteren Ende 10 bis 12 μ breit, der Kanal mißt 1—1,5 μ. Die Art scheint ebenso verbreitet zu sein wie Leptothrix ochracea und Gallionella ferruginea. Löhnis.

Rullmann, W. Über Eisenbakterien. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 277—288, m. 2 Taf.

Verf. berichtet über seine Versuche zur Gewinnung von Crenothrix-Reinkulturen. Die von Winogradsky und von Rößler angegebenen Methoden erwiesen sich als nicht geeignet. Zur Anhäufung diente: 1000 ccm Wasser + 0,3 ccm Bouillon + 5 g Eisenammonsulfat + 5 g Eisenammonzitrat, zur Reinzüchtung Torf-Extrakt-Agar oder -Gelatine, bereitet aus 1000 ccm destilliertem Wasser, das 1 Tag mit Torfstücken in Berührung war, + 0,5 g Manganpepton + 0,5 g Mangan-Phospholacticum. Das aus dem Anhäufungsversuch stammende Material wurde aufgestrichen oder aufgetropft; es lieferte ziemlich, doch nicht absolut reine Kulturen. Die beigegebenen Photogramme wurden z. T. schon 1907 veröffentlicht; neu sind die Koloniebilder auf Tafel II. Gelegentlich entwickelte sich auf der Platte ein eisenspeichernder Aspergillus. Löhnis.

Kellerman, K. F. and McBeth, J. G. Soil organisms which destroy cellulose. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 63—64.

Nach Omelianskis Arbeitsweise konnte weder der Wasserstoff- noch der Methanbazillus der Zellulose-Gärung erlangt werden. Es wuchsen neben mehreren Arten von Begleitbakterien drei Zellulose-Zersetzer, die jedoch keinerlei Übereinstimmung mit jenen Organismen zeigten. Außerdem wurden aus verschiedenen Quellen elf andere zelluloselösende Bakterien isoliert, eine von ihnen war thermophil. Die meisten Stämme wuchsen gut auf Fleischagar, Gelatine, Kartoffeln usw.; einige verflüssigten die Gelatine. Sie gediehen sämtlich, auch wenn sie unter anaeroben Bedingungen gezüchtet waren, aerob ebenso gut oder besser als unter Luftabschluß. — Mindestens ebenso wichtig wie die zellulosezersetzenden Bakterien sind die mit dieser Fähigkeit ausgestatteten Hyphomyceten. Über 75 Arten wurden isoliert, meist Angehörige der Genera Penicillium, Aspergillus und Fusarium. Im Zersetzungsprozeß wirken oft Organismen fördernd mit, die in Reinkultur Zellulose nicht angreifen. Löhnis.

Prazmowski, A. Die Entwicklungsgeschichte, Morphologie und Cytologie des Azotobacter chroococcum Beijer. (Vorläufige Mitteilung.) Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 292—305.

Azotobacter erscheint im ersten, vegetativen Lebensstadium als einfaches oder Doppelstäbchen, im Fruktifikationsstadium als einfacher oder Doppelkokkus. Unter günstigen Bedingungen ist es in allen Stadien frei beweglich; die Stäbchen sind peritrich begeißelt, die Kokken besitzen meist nur eine polare Geißel. Der Zellkern verschwindet vor der Sporenbildung und tritt nach dem Auskeimen wieder auf. Die sogen. Sarcina-Formen sind morphologisch und physiologisch den Endosporen der übrigen Bakterien gleichzustellen, besonders ähneln sie sehr denen des B. Bütschlii. Auch die einzelnen Kokken können Sporen liefern. Löhnis.

Lipman, Ch. B. Toxic effects of „Alkali salts" in soils on soil bacteria. II. Nitrification. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **33**, 1912, S. 305—313.

Größere Mengen Na_2CO_3, NaCl und Na_2SO_4 schädigen (in abnehmendem Grade) die nitrifizierenden Organismen. Die Giftwirkung wird wahrnehmbar, wenn die Erde 0,025 % Na_2CO_3, 0,1 % NaCl, resp. 0,35 % Na_2SO_4 enthält. Kleine Mengen NaCl oder Na_2SO_4 (besonders dieses bis zu dem angegebenen Grenzwert) wirken stimulierend. Diese Tatsache kommt für die Erklärung des hohen Nitratgehalts karbonatarmer Alkaliböden in Betracht. Löhnis.

Kellerman, K. F. The present status of soil inoculation. Centralbl. f. Bakt., II. Abt., **34**, 1912, S. 42—50, w. 2 pl.

Es wird hauptsächlich über die in den Vereinigten Staaten gesammelten Erfahrungen referiert; eine vollständige Übersicht der amerikanischen Publi-

kationen ist beigefügt. Der vom U. S. Agricultural Department ausgegebene Impfstoff erzielte im Laufe der letzten 7 Jahre 38 % positive und ebensoviel zweifelhafte Erfolge, in 24 % der Fälle blieb eine Wirkung aus. In einigen von L. T. Leonard unter Verf.s Leitung durchgeführten Versuchen gelang es, unter Benutzung eines im Jahre 1906 aus Luzerne isolierten und seitdem auf künstlichem Substrat fortgezüchteten Bakterienstammes außer Luzerne auch Sojabohne und Lupine erfolgreich zu infizieren. Die Knöllchenbakterien sind demnach als eine Art aufzufassen. Die peritriche Begeißelung konnte mit Hilfe eines (a. a. O. S. 46, Anm. 2) näher geschilderten Verfahrens sehr deutlich nachgewiesen werden; aus einem der beigegebenen Photogramme ist dies ebenfalls klar zu ersehen. Löhnis.

Thimme, K. Über die Beeinflussung des biologischen Verfahrens durch industrielle Abwässer. Gesundheits-Ingenieur, **35**, 1912, S. 26, 542.

Verf. untersuchte die Beeinflussung der biologischen Abwasserklärung durch Rhodanammonium und durch saure Reaktion des Rohwassers. Zu seinen Versuchen benutzte er kleine, aus Schlacken aufgebaute Tropfkörper, die mit verdünnten, möglichst von Fibrin befreitem Blut beschickt wurden. Er fand, daß bei einem Gehalt bis zu 50 mg Rhodan im Liter die Abnahme der Oxydierbarkeit im Ablauf nur wenig geringer ist als bei dem Kontrollkörper, erst bei noch größerem Rhodangehalt wird der Unterschied deutlicher. Die Nitrifikation läßt erst bei einem Zusatz von über 50 mg Rhodan pro Liter eine Beeinträchtigung erkennen. Aus dem Rhodanammonium werden nachweisbare Mengen von Salpetersäure nicht gebildet, der gesamte Stickstoff desselben wird vielmehr in Ammoniak überführt, solange die Rhodanmenge 50 mg im Liter nicht übersteigt, bei höheren Gaben konnte im Ablauf noch unzersetztes Rhodanammonium nachgewiesen werden. In allen Fällen wurde der Schwefel des Rhodans vollständig in Schwefelsäure überführt. Das mit dem Rohwasser zugeführte Albumin wurde bei Rhodanammoniumgaben bis zu 40 mg pro Liter noch vollständig zersetzt, bei höheren Gaben fiel die Biuretreaktion positiv aus. Um zu entscheiden, ob sauer reagierende Abwässer der biologischen Reinigung keinen Widerstand entgegensetzen, wurden dem Rohwasser steigende Mengen einer klaren Lösung rohen Tonerdesulfates, das einige Prozent freier Säure enthält, zugesetzt. Es zeigte sich, daß durch einen geringen Zusatz von schwefelsaurer Tonerde (100 mg pro 1 Liter), so daß die Alkalität der Blutlösung zur Neutralisation genügte, die Abnahme der Oxydierbarkeit eine wesentliche Steigerung erfährt, daß aber ein erhebliches Nachlassen in der Abnahme der Oxydierbarkeit eintritt, wenn 200 mg Tonerdesulfat zugesetzt werden. Bei noch größeren Gaben beträgt die Abnahme der Oxydierbarkeit ziemlich konstant 50 % und bleibt damit hinter den Leistungen des Kontrollkörpers erheblich zurück. Sowohl der Ausfall der Biuretreaktion als auch die Ergebnisse der Keimzählung und der Untersuchung des Schlackenbelages bestätigten, daß schon

eine schwach saure Reaktion, selbst wenn sie nicht von freier Säure herrührt, eine erhebliche Schädigung des biologischen Verfahrens hervorbringt.

Verf. hebt hervor, daß aller Wahrscheinlichkeit nach im Großbetriebe, wo die biologischen Körper möglichst stark beansprucht werden und die Zusammensetzung des Rohwassers häufig eine ungünstigere ist, die Grenzen, bei welchen eine schädigende Wirkung zu beobachten ist, niedriger liegen dürften. A. Müller.

Lewis, Ph. D. L. Evanston's Experience with Hypochlorite of Lime and Typhoid Fever, A Summary of the Results of Sterilizing Lake Michigan Water. Engineering Record, **65**, 1912, Nr. 11, 300.

Die 25000 Einwohner zählende Stadt Evanston entnimmt ihr gesamtes Wasser dem Michigansee. Ohne jede Vorbehandlung wurde das Wasser bis Ende 1911 direkt in die Leitungen gepumpt, trotzdem die Entnahmestelle stark durch die ebenfalls dem See zugeführten Abwässer der Stadt verschmutzt ist. Im Zusammenhang mit dieser mangelhaften Wasserversorgung steht eine auffallend hohe Typhussterblichkeit. Besonders in den Wintermonaten, wenn infolge der mangelhaften Selbstreinigung des Wassers der Keimgehalt desselben eine große Höhe erreicht (bis 5000 in 1 ccm), ist eine merkliche Zunahme der Typhusfälle festzustellen. Im Dezember 1911, als wiederum Typhuserkrankungen in größerer Zahl auftraten, wurde das Wasser einer Chlorkalkbehandlung mit dem Erfolge unterzogen, daß neue Erkrankungen nicht mehr zu verzeichnen waren. Die Laboratoriumsversuche des Verf.s zeigten, daß ca. 9 kg Chlorkalk mit 37 % wirksamem Chlor zu 4500 cbm Wasser zugesetzt werden mußten, um eine wirksame Sterilisation zu erzielen. Da diese Menge aber unzulässig hoch erschien, wurden zunächst 4,5 kg und als sich auch jetzt noch Klagen über schlechten Geruch und Geschmack des Wassers häuften, ca. 2,25 kg der gleichen Menge Wasser zugemischt. Je nach der Rohwasserbeschaffenheit wurde die Chlorkalkmenge variiert. Als Maßstab für die Bemessung des Chlorkalks hat sich der Trübigkeitsgrad des Wassers gut bewährt. Durch die Chlorkalkbehandlung wurde die Typhusepidemie zwar zum Stillstand gebracht, doch gelang es nicht, die gasbildenden Bakterien aus dem Wasser sämtlich zu entfernen. Verf. sucht das dadurch zu erklären, daß an der Schöpfstelle das dem Seewasser beigemischte Abwasser noch ziemlich frisch ist, die Keime also sehr widerstandsfähig sein werden, und daß feste organische Partikel, die nur äußerlich sterilisiert sind, im Innern aber noch lebensfähige Keime enthalten können, mit in das Leitungswasser gelangen. A. Müller.
